

**Budapesti Corvinus Egyetem
Budai Campus**

Élelmiszertudományi kar
Konzervtechnológiai Tanszék

**A műanyag hulladék, ezen belül a PET palackok sorsa napjainkban
Magyarországon**

Porpáczki Krisztina

**Budapest,
2012**

Budapesti Corvinus Egyetem
Élelmiszertudományi Kar

Konzervtechnológiai Tanszék
tanszék(*)

Konzervtechnológiai Tanszék
szakdolgozat készítés helye

Porpácz Krisztina
hallgató

Szakirányulás: Tartósítóipari technológiák és minőségügy

A szakdolgozat címe: A műanyag hulladék, ezen belül a PET palackok sorsa napjainkban Magyarországon

A fenti cím alatti dolgozatban az alábbi témakörök kidolgozása szükséges:

1. Ismertesse a vonatkozó szakirodalmat, mutassa be az élelmiszercsomagolásban a PET helyét illetve jellemzőit
2. Adjon áttekintést a PET hulladékok életútjára vonatkozólag, gyűjtsön adatokat a szelektív gyűjtésben résztvevő PET palackok hasznosításáról
3. Tegyen javaslatot a jelen helyzetet javító intézkedésekre!

Témavezető: Monspartné Dr. Sényi Judit

Tanszéki felelős: Stégerné Dr. Máté Mónika

szakdolgozat készítés helyének vezetője

szakirány szerinti tanszék vezetője

* A szakirányulás felelős tanszéke

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. Irodalmi áttekintés.....	6
2.1. A csomagolások helye az élelmiszeriparban.....	6
2.2. Műanyagok.....	7
2.2.1. A műanyagok megjelenése.....	7
2.2.2. A műanyagok csoportosítása az előállítás alapanyaga szerint.....	8
2.3. Poli(etilén-tereftalát), PET.....	9
2.3.1. Történeti áttekintés.....	9
2.3.2. A PET jellemzői tulajdonságai.....	10
2.3.3. A PET flakonok gyártástechnológiája.....	11
2.3.4. A PET környezetkárosító hatása.....	12
2.4. Hulladék, PET hulladék.....	13
2.4.1. Hulladék.....	13
2.4.2. A PET hulladék sorsa.....	14
2.4.3. Újrahasznosítás.....	15
2.4.4. Égetés – energetikai hasznosítás.....	19
2.4.5. Lerakás.....	20
2.5. Környezetvédelem az Európai Unióban és Magyarországon.....	21
2.5.1. EU-s jogszabályok.....	21
2.5.2. A csomagolás és hulladékaira vonatkozó irányelvek.....	22
3. Munkám célja.....	23
4. Elemző rész.....	25
4.1. Résztvevők.....	25
4.2. Vizsgálati eszközök.....	25
4.3. Vizsgálat leírása.....	27
5. Eredmények.....	29
5.1. Leíró statisztika.....	29
6. Következtetések, javaslatok.....	37
7. Összefoglaló.....	40
Irodalomjegyzék.....	42
Mellékletek.....	45

1. Bevezetés

Napjainkban a hulladékok mennyisége egyre nagyobb mértéket ölt világszerte. A technikai illetve technológiai fejlődés a humán környezetszennyezés jelentős növekedését hozta magával, vagyis az emberi tevékenység közvetlen vagy közvetett módon hátrányosan befolyásolja a környezeti elemek természetes egyensúlyát (Faragó, 2001).

Az infrastruktúra és a technológia fejlődésével együtt járt a lakosság életminőségének javulása, azonban a környezet állapota folyamatosan romlik. A század elejéig az ipar, a mezőgazdaság, a motorizált közlekedés illetve a népesség növekedése jelentős környezetszennyezést okozott. Az ipari termelésből és a mezőgazdaságból származó környezetszennyezés mértéke egyre csökken, azonban ellentétes tendencia fedezhető fel a közlekedés és a lakosság szennyező hatásával kapcsolatban. A fogyasztói társadalom fejlődése a környezetszennyezés folyamatos növekedését vonja maga után (Faragó, 2001).

Az ember a környezettel szoros kapcsolatban élt. A környezet az ember számára életteret, anyag- és energiaforrást jelent, azonban az emberi tevékenység a környezet megváltoztatásával jár. A fejlődés az ember anyaghasználatát is megváltoztatta új, a természetes környezetben elő nem forduló anyagok felfedezését eredményezte. A műanyagok megjelenése az emberiség számára egyszerűsítést és korszerűsítést jelentett, nélkülük nehezen tudnánk elképzelni mindennapjainkat. A műanyagok léte és gyártása azonban gondot okoz a biológiailag nem lebomló hulladékok felgyülemzése miatt (Farkas, 2000). Ezen anyagok közé tartozik az élelmiszeripar legelterjedtebb csomagolóanyag a poli(etilén-terfetalát) (továbbiakban: PET) (Hosszú, 2011).

A korábbi évekhez képest hazánkban is egyre nagyobb méreteket ölt a csomagolószerek használata, ennek oka a fogyasztói igények növekedése. A legnagyobb csomagolóanyag felhasználó az élelmiszeripar, ahol a csomagolóanyagok

közül a: PET-et alkalmazzák legnagyobb mennyiségben, és felhasználása folyamatosan növekszik.(Buzási, 2012; Eiler, 2012)

A PET hosszú időn keresztül nem bomlik le a környezetben, így felhasználásával az élelmiszeripar jelentős terhet ró a környezetre. Mivel az élelmiszeripar előszeretettel alkalmazza nagy mennyiségben ezt az anyagot csomagolásként, ezért az élelmiszeripari termelésből fakadó környeztkárosításon belül a PET felhasználás környeztkárosító hatását és a megoldás irányába mutató lehetőségeket választottam dolgozatomban központi témájaként. Ahhoz, hogy az élelmiszeripari termelésből fakadó környeztkárosítás minél kisebb arányú legyen, nagymértékben hozzájárulhat a szelektív hulladékgyűjtés és újrahasznosítás. Ennek azonban elengedhetetlen feltétele a hulladék, ezen belül is a PET szelektív gyűjtése, aminek jelentős része a fogyasztók környezettudatos hozzáállásán vagy ennek hiányán múlik. Így vizsgálatomban a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos fogyasztói attitűdöt vizsgálom, ezen belül részletesebben kitérek a PET szelektív hulladékgyűjtésével kapcsolatos fogyasztói magatartás vizsgálatára. Kérdőíves kutatással vizsgáltam, hogy mi a szelektív hulladékgyűjtésre és az újrahasznosításra vonatkozó általános vásárlói hozzáállás, mik az általánosan levonható következtetések a hulladékgyűjtésre vonatkozóan, továbbá milyen motivációs lehetőségek merülnek fel a szelektív hulladékgyűjtés esetén.

A szakirodalmi áttekintés során számos különböző forrást végignézve, sem a szelektív hulladékgyűjtéssel, sem a PET palackok szelektív hulladékgyűjtésével kapcsolatos magyar fogyasztói magatartásra vonatkozó vizsgálatot nem találtam, így munkám eddig nem vizsgált területet érint, ami azzal a hátránnyal jár, hogy erre vonatkozó szakirodalmi háttérrel nem tudtam bővíteni szakdolgozatomat. Így dolgozatomban a műanyagok, ezen belül a PET környezetterhelő hatásának vizsgálataira, az újrahasznosítás jelentőségével kapcsolatos adatokra és a nemzetközi hulladékgazdálkodási irányelvek előírásaira támaszkodom dolgozatomban felépítése során.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A csomagolások helye az élelmiszeriparban

A fogyasztói társadalom generálta a csomagolások egyre nagyobb mértékének használatát, ez természetesen az élelmiszeriparba is begyűrűzött. Az élelmiszeripar csomagolás felhasználása a fogyasztói társadalomban jelentősen megnőtt.

A korábbi évekhez képest hazánkban is egyre nagyobb méreteket ölt a csomagolószerek használata, ennek oka a fogyasztói igények növekedése. A legnagyobb csomagolóanyag felhasználó az élelmiszeripar, ahol a csomagolóanyagok közül a PET-et alkalmazzák legnagyobb mennyiségben (Buzási, 2012; Eiler, 2012). A PET mint csomagolóanyag használatának aránya folyamatosan növekszik, e tekintetben az elmúlt évben 2010-hez képest 2,5%-os növekedés figyelhető meg az összes csomagolószert gyártásában. Így a műanyagok közül a PET az előkelő harmadik helyet foglalja el a csomagolási célú felhasználásban, amelyet az 1. táblázat szemléltet (Buzási, 2012).

Ugyan az összes felhasznált műanyag tekintetében a PET a 4. helyen áll, és jóval elmarad az előállítás a PP és a PE-LD mellett, azonban a műanyagok között a csomagolási célú részaránya messze a legmagasabb (Buzási, 2012). Ezt azért tartottam fontosnak megjegyezni, mivel a csomagolási célú felhasználás mentén keletkezik a legnagyobb hulladékmennyiség, így a környezetkárosító hatása is jelentős. Amennyiben a PET csomagolószerként való alkalmazása a továbbiakban is ilyen mértékű növekedést mutat, 2015-re a mezőny élére kerülhet.

1. táblázat: Műanyagok csomagolástechnikai felhasználása 2011-ben (Buzási, 2012 nyomán)

	PVC-U	PVC-P	PE-LD	PE-HD	PP	PS	PET
Összes felhasznált, kt	60,8	62,9	107,3	69,3	166,3	72,2	70,6
Csomagolási célú felhasználás, kt	9,3	1,9	75,3	47,2	75,2	16,2	68,7
Részarány, %	15,3	3,0	70,2	68,1	45,2	22,4	97,3
Az egyes műanyag típusok csomagolásban elfoglalt részaránya, %	3,1	0,6	25,3	15,9	25,3	5,5	23,1

Szakedolgozatomban fel szeretném hívni a figyelmet az élelmiszeripari termelésből fakadó környeztkárosításra, és arra, hogy lehetőségünk van ezen változtatni. Mivel a PET csomagolóanyagként való felhasználása a korábban leírt mértékeket ölti és mivel az élelmiszeripar előszeretettel alkalmazza ezt az anyagot csomagolásként, ezért az élelmiszeripari termelésből fakadó környeztkárosításon belül a PET felhasználás környeztkárosító hatását és a megoldás irányába mutató lehetőségeket választottam dolgozatom központi témájának.

Ahhoz, hogy az élelmiszeripari termelésből fakadó környeztkárosítás minél kisebb arányú legyen, nagymértékben hozzájárulhat a szelektív hulladékgyűjtés és újrahasznosítás. Dolgozatomban elsőként a műanyagok megjelenését, csoportosítását és hatásait mutatom, be, majd ezen belül részletesebben kitérek a PET történetére, jellemzőire és újrahasznosítási lehetőségeire.

2.2. Műanyagok

2.2.1. A műanyagok megjelenése

A XIX. századi ipari növekedés a természetben jelen levő anyagok kiaknázása révén a természeti erőforrások kimerülését vonja maga után, ezért új tulajdonságú mesterséges úton előállítható anyagok előállításával kísérleteztek. Kezdetben

természetes alapú műanyagokat hoztak létre, amelyeket a természetes nagymolekulájú (szénhidrátok, fehérjék) anyagok különböző vegyi reakciójával állítottak elő. Majd a kismolekulájú anyagok összekapcsolásával létrehozták az óriásmolekulákat (szintetikus anyagok) (Kerekes, 1996). A műanyagok olyan nagy molekulájú anyagok, amelyek a természetben előforduló makromolekuláris anyagok kémiai átalakításával vagy kismolekulájú anyagok összekapcsolásával nyerhetők (Farkas, 2000). A műanyag egy kivételes anyag, amely rövid időn belül szinte minden szempontból a civilizált világ részévé vált. Sikerét mutatja, hogy a hagyományos anyagokat műanyagokra cserélték. Szinte az összes műanyaggal helyettesített termék tovább növeli piaci részesedését az érintett ágazatokban (Andrady, 2003).

A műanyagok óriási technológiai fejlődésének köszönhetjük többek között a mikroelektronikát, a mobiltelefont, a számítógépet, orvostechikai eszközöket, a repülőgépek súlyának csökkentését, ami nagy mennyiségű üzemanyag megtakarítást tesz lehetővé. Ez olyan technológia üzlet, ami gerjeszti önmagát. Ebből adódóan, míg az ipar számos területén elengedhetetlen a műanyagok felhasználása, egyéb területeken – csomagolás, használati eszközök – való alkalmazásuk túlzott (Marossy, 2010).

2.2.2. A műanyagok csoportosítása az előállítás alapanyaga szerint

Dolgozatom témájából fakadóan a műanyagok csoportosítását Kerekes (1996) nyomán az előállítás alapanyaga szerint mutatom be. Az előállítás alapanyaga szerint megkülönböztetünk természetes alapú műanyagokat és szintetikus műanyagokat.

A természetes alapú műanyagok közé tartoznak a fehérje alapú-, a szénhidrát alapú- és a cellulóz alapú műanyagok. Ide az olyan mesterségesen előállított anyagok tartoznak, melyek lebomlása a természetes anyagok lebomlásához hasonló mintázatot mutat. Ezek olyan új szerkezetű anyagok, melyek a természetben előforduló nagy molekulájú anyagok vegyi anyagokkal való reagáltatásával jönnek létre.

A természetes alapú műanyagokkal szemben a szintetikus műanyagok olyan eredetileg nem természetes polimerekből származó anyagok, melyek kiinduló alapanyagai kis molekulájúak, és ezek összekapcsolásával hoznak létre óriásmolekulákat. A szintetikus műanyagok közé sorolhatjuk az olyan nagy tömegben előállított műanyagokat, mint a polietilén, a polipropilén (PP), a poli(vinil-klorid) (PVC), a polisztirol (PS), és a poli(etilén-tereftalát) (PET). A szintetikus műanyagok közé tartoznak emellett a műszaki műanyagok – poliamid (PA), poliuretán (PU) –, a nagy hőállóságú polimerek, valamint a szekunder műanyagok – poli(vinil-alkohol) (PVAL, PVOH), etilén-vinil-alkohol kopolimer (EVAL). A szintetikus műanyagok közé tartozó anyagokat elsősorban csomagolóanyagként hasznosítják, flakonokat, fóliákat, hordókat, kannákat, tasakokat, zsákokat stb. állítanak elő belőlük (Kerekes, 1996).

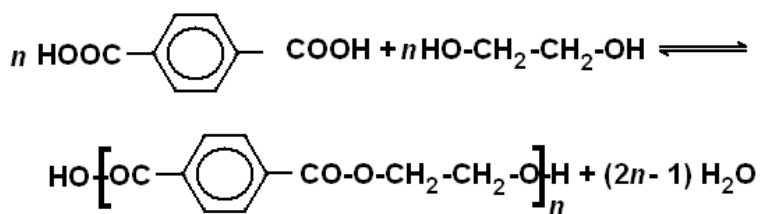
2.3. Poli(etilén-tereftalát), PET

2.3.1. Történeti áttekintés

A PET anyagot elsősorban csomagolóanyagként, ezen belül főként palackok előállításához használják fel. A PET anyag mennyiségi arányának mozgatója a szénsavas üdítőipar palack-előállítása volt. Egészen a 70-es évekig a szénsavas üdítőitalokat fém dobozokba vagy visszaváltható üvegekbe csomagolták. 1970-ben Nathaniel Wyeth és munkatársai a DuPont-ban fűjték az első PET palackot fröccsöntött előformából. 1980-ra Sideal megépítette az első prototípusát annak a gépnek, amely nem várt sikert ért el a flakonfúvó iparban. A PET palackokat elsőként a 2 literes szénsavas üdítőitalok számára állították elő 1978-ban. Az első palackok kör alakú alsó résszel és ragasztott felső résszel készültek. Mind költség mind újrahasznosítási okokból (ragasztó maradványok) az egy részből álló palack kifejlesztését ösztönözték. A modellt egy petaloid alapú palack jelentette a 90-es évek elején, a palack egy újramelegítő fröccsöntő, nyújtó géppel készült és teljesen leváltotta a kétrészes palackokat (Hystory, 2008).

2.3.2. A PET jellemzői tulajdonságai

A PET a tereftálsav és az etilénlikol polikondenzációs terméke (1. ábra). A legnagyobb mennyiségben felhasznált szálképző. Etilénlikollal való dimetil-ftalát átészterezésével készül, nitrogén atmoszférában Zn-, Co-, Mn-acetát jelenlétében (Farkas, 2002). A vizet fokozatosan eltávolítják ezzel eltolva a reakció egyensúlyát a polimerképződés irányába (Farkas, 2000).



1. ábra: Az egyensúlyi reakció egyenlete (Farkas, 2000)

A polimert granulálják vagy a polimer ömledéket szálképzésre használják (Farkas, 2000). A nedvességtartalom nagymértékben befolyásolja a feldolgozhatóságot. A megfelelő feldolgozhatóság érdekében 0,004% alatti nedvességtartalmat kell biztosítani. A PET hőre lágyuló, üvegesedési hőmérséklete alapján plasztomer, kristályos műszaki műanyag. A T_g-vel jelölt üvegesedési hőmérséklet függ a polimer morfológiai szerkezetétől, amelyet az 2. táblázat szemléltet (Vargha, 2004).

2. táblázat: A PET üvegesedési hőmérséklete (T_g) a kristályos fázis jelenlétének függvényében (Vargha, 2004; Brandrum & Immergut, 1989 nyomán)

Fázis	T _g , °C
Amorf	67
Kristályos	81
Kristályos és orientált	125

A szálképzésre alkalmazható kristályos műanyag nagy mechanikai szilárdságú és nagy hőállóságú. Jó olaj-, zsír-, benzin- és vegyszerálló. Ezen kívül jó az időjárás állósága. Lúgok, fenol, krezol és származékai oldják, míg az oxidáló savak

roncsolják. A palackgyártásra használt víztiszta, méretálló, fényes amorf gázzáró képessége jó. Az amorf PET-ből elsősorban palackok, emellett fóliák, lemezek, filmek, fröccsöntött gépkocsi alkatrészek készülnek. (Farkas, 2002).

2.3.3. A PET flakonok gyártástechnológiája

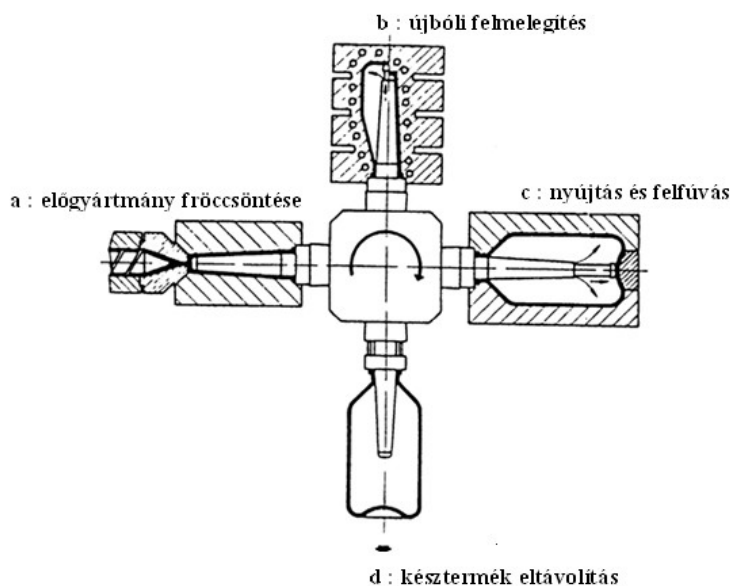
A PET palackok előállításának két lehetséges formáját alkalmazzák: a fröccsöntést és az előnyújtásos fröccsfúvást. A PET palackok előformáit (2. ábra) fröccsöntéssel állítják elő, amelynek előállítási folyamata a PET-PACK (2012) honlapján szereplő leírás alapján a következőképp történik. A PET granulátum a tárolótartályból egy zárt szárítóba kerül. Az alapanyag színének beállítása a megfelelő mesterkeveréssel történik, ezt követően az alapanyag a fröccsöntő hengerbe, majd a fröccsöntő szerszámba kerül. A fröccsöntött előformákat megfelelő idejű hűtés után a robot kiszedi a szerszámból és a szállítószalagra helyezi, ahol azok kihűlnek. Érzékelő számlálja a csomagolásra kerülő előformákat. A legtöbb esetben a töltők telephelyén a fröccsöntött formából állítják elő a kész palackot (Buzási, 2012).



2. ábra: PET palack előforma

Az előnyújtásos fröccsfúvás (3. ábra) művelete során egy kész PET palackot állítanak elő. Ennek első lépése az előforma fröccsöntése, azonban ennél az előállítási

folyamatnál itt nem szakad meg a művelet, hanem granulátumból egy lépcsőben készterméket hoznak létre. Az előnyújtásos fröccsfúvás estében a fröccsfúvó berendezés egy olyan egységgel van ellátva, amely tengely irányban tudja mozgatni a fúvótüskét fúvás közben. Az előnyújtással a termék két tengelyű nyújtását, orientálását, lehet elérni, ezáltal a késztermék mechanikai tulajdonságai jobbak lesznek. Így kisebb falvastagságú, azaz olcsóbb termék állítható elő. Az orientáció hatására nő a felületi fényesség és átlátszóság, csökken a palack gázáteresztő képesség, továbbá méretpontosabb termék állítható elő (Czvikovszky et al., 2007). Ezt a technológiát alkalmazza a Szentkirályi Kft., a Pet-Pack Kft., az ALPLA Műanyag Csomagolóipari Kft. is (Buzási, szóbeli közlése alapján, 2012).



3. ábra: Az előnyújtásos fröccsfúvás vázlata (Czvikovszky et al., 2007)

2.3.4. A PET környezetkárosító hatása

Ahogy a fentiekből kitűnik, a PET anyagot elsősorban a csomagolóiparban, azon belül is palackok előállítására használják fel. Hazánkban az elmúlt évben nőtt a

PET csomagolóanyag előállításának aránya (Buzási, 2012). Ennek növekedése egyre nagyobb környezeti megterhelést jelent hazánkban.

Az Otthonshop (2012) leírása alapján kiderül, hogy becslések szerint a PET bomlási ideje több, mint a Föld életkora. Ennek következtében, hosszú időn keresztül terheli a környezetet és felhasználásának növekedése következtében egyre nagyobb arányú környezetszennyezést okoz. Az 1. számú mellékletben szerepel a nem lebomló és lebomló műanyagok osztályozása (Magyar Tudományos Akadémia 1998).

A PET csomagolásként való felhasználása nagy mennyiségű hulladékképződést jelent. Ebből fakadóan el kell gondolkodnunk azon, hogy ez a hihetetlen mennyiségű palack milyen hatással van környezetünkre. Ahhoz, hogy Magyarországon ne tapasztalhassunk kezelhetetlen mértékű hulladék felhalmozódást, alkalmazni kell a PET lehetséges ártalmatlanítási lehetőségeit (újrahasznosítás, égetés, lerakás). Az ártalmatlanítási lehetőségek közül a szelektív hulladékgyűjtés nyomán az újrahasznosítás lehetőségét javasolt, minél nagyobb arányban kihasználni, többek között a kisebb környezeti terhelés és nagyobb környezettudatosság miatt. A szelektív hulladékgyűjtésre ma már kiépített szelektív lerakóhelyek biztosítanak lehetőséget.

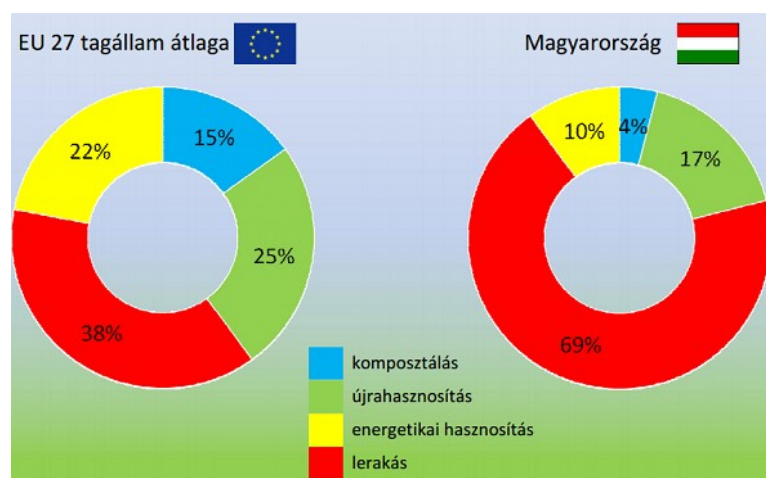
2.4. Hulladék, PET hulladék

2.4.1. Hulladék

Hulladéknak nevezzük a keletkezés helyén feleslegessé vált anyagokat, amelyek külön gyűjtve és kezelve újrahasznosíthatók. Különbséget kell tennünk, azonban a hulladék és a szemét között. A szemét a hulladékkal ellentétben már nem hasznosítható tovább, kikerül a gazdasági körforgásból, vegyesen kerül gyűjtésre illetve ártalmatlanításra (Érsek, 2008).

A háztartásokban keletkező, ott feleslegessé vált, de hasznosítható anyagok elkülönített gyűjtését nevezzük szelektív hulladékgyűjtésnek. A szelektív hulladékgyűjtés keretében összegyűjtött hulladék további feldolgozásra kerül, amiből

másodnyersanyag keletkezik, a másodnyersanyagból pedig újra terméket állítanak elő, ezzel csökkenve a lerakókba kerülő hulladékmennyiségét és a környezet terhelését (Érsek, 2008). Magyarországon azonban ennek kihasználása csupán 17%, ami alacsonyabb az EU tagállamainak átlagos újrahasznosításánál (4 ábra) (Bánhid, 2012).



4. ábra: Az EU és Magyarország hulladékfeldolgozási arányának összehasonlítása (Bánhid, 2012)

2.4.2. A PET hulladék sorsa

Mint láhattuk Magyarországon a lehetséges hulladék feldolgozási módszerek közül a lerakás szerepel az első helyen, a hulladékok mintegy 70%-át e módszerrel kezelik. Második helyen 17%-kal az újrahasznosítás szerepel, a hulladékok 10%-át energetikai hasznosítás módszerével dolgozzák fel, 4%-át pedig komposztálással (Bánhid, 2012).

Az EU a hulladékgazdálkodásában az EU vonal (2012) leírása szerint, hierarchiát állított fel, amelyben a hulladék újrahasználat szerepel az első helyen, amely a 2000. évi XLIII. törvényben (2012) szereplő fogalom meghatározás alapján a termék eredeti céljára való újbóli felhasználása, a termék kilépve ebből a forgási ciklusból hulladékká válik. A hulladék újrahasználatát az előbb említett hierarchiában a hulladék újrahasznosítása követi az EU vonal (2012) leírása alapján.

A PET palackok újrahasználatát a visszaváltható palackok jelentették. Azonban Magyarországon a vásárlók a higiéniai és élelmiszerbiztonsági igények miatt az egyutas palackokat választották, bizalmatlanok voltak az újratöltött palackokkal szemben, ennek következtében eltűntek az áruházak polcairól a visszaváltható palackok (Bálint Tóth, 2012). Így Magyarországon előtérbe kell helyezni a szelektív hulladékgyűjtést és ezzel együtt az újrahasznosítást.

2.4.3. Újrahasznosítás

Az újrahasznosítás a Hulladékból termék Újrahasznosítás (2007) című leírása alapján anyagában történő hasznosítást jelent, ahol az elhasznált, hulladékká vált termék újrafelhasználásra kerül.

A PET újrahasznosítás jelentős mértéket ölt világszerte, ami az erre kidolgozott megbízható technológiának köszönhető. A PET hulladék nagy részéből szálát állítanak elő, amiből textíliák, hőszigetelő bélések, szűrők készülnek. Kiseb részéből bútorelemeket, autóalkatrészeket, villamos ipari cikkeket fröccsöntenek (Pál, 2001).

A PET palackok újrahasznosításának jelentősége és az újrahasznosítás lehetőségei Magyarországon

Az élelmiszeriparban a legelterjedtebb csomagolóanyag a PET, amely egyaránt alkalmas ételek és italok higiénikus tárolására. PET-ből készült szinte az összes változatos formájú és méretű ásványvizes és üdítő palack valamint jelentős a felhasználása az étolajok és házhoz szállított ételek dobozai esetében. Tehát az élelmiszeripar felelőssége jelentős a PET hulladék felhalmozódásában (Hosszú, 2011).

A PET teljes egészében újrahasznosítható. A PET csomagolóanyag hulladékok gyűjtése és hasznosítása ma már szervezett formában működik, amely az egyre halmozódó hulladékok mennyiségének hatására napjainkra kiemelt fontosságú lett (Hosszú, 2011).

Hazánkban jelentős mértékű a PET csomagolóanyagként való felhasználása (Buzási, 2012). Magyarországon a felhasznált műanyagok mennyiségét az elmúlt 6 éves időintervallumban az alábbi táblázat mutatja (3. táblázat).

3. táblázat: PET anyag felhasználása Magyarországon 2006-2011 között (Buzási e-mailben való közlése nyomán, 2012)

Műanyag	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	ezer tonna					
PET	40,7	35,3	35,7	49,2	45,6	48,1

A hazai PET palack felhasználás mennyisége a táblázatban szereplő PET mértéket meghaladja, mivel import ásványvizet és üdítőitalokat is szállítanak be az országba. Mintegy 50 ezer tonnára tehető a hazánkban évente előállított PET palackok mennyisége, amelyből kb.16 ezer tonnát gyűjtenek be és hasznosítanak (Buzási e-mailben való közlése alapján, 2012). Ennek jelentős része lakossági szelektív begyűjtésű palack hulladékból származik, kb 90% arányban (Stráner-Kenessey e-mailben való közlése alapján, 2012). Magyarországon a három legnagyobb PET hulladékot feldolgozó üzem Budapesten a Fehaplast Kft. , Sárváron a HUKE Kft. Ez a két cég granulátumot állít elő. Tiszaújvárosban a LAplast Műanyagipari Kft. foglalkozik műanyag újrahasznosítással, itt fóliát állítanak elő (Buzási e-mailben való közlése alapján, 2012).

A hasznosító kapacitás mintegy duplája a jelenleg feldolgozott mennyiségnél. Abban az esetben, ha növekedne a begyűjtés eredményessége, fel tudnák venni a hazai üzemek a nagyobb mennyiségű PET hulladékot is (Buzási e-mailben való közlése alapján, 2012).

A PET palackok újrahasznosításának lépései

A Hulladékból termék A műanyag hulladékok bemutatása (2007) című leírása szerint a begyűjtött PET palackokat szín szerint válogatják, majd a szétválogatott palackokat tömörítéssel bálázzák. A hasznosító cégek a homogén PET hulladékból darálékot illetve granulátumot készítenek, ezáltal újra-feldolgozhatóvá válik az anyag. Az 5. ábra szemlélteti a PET palack hulladék újrahasznosításának lépéseit.

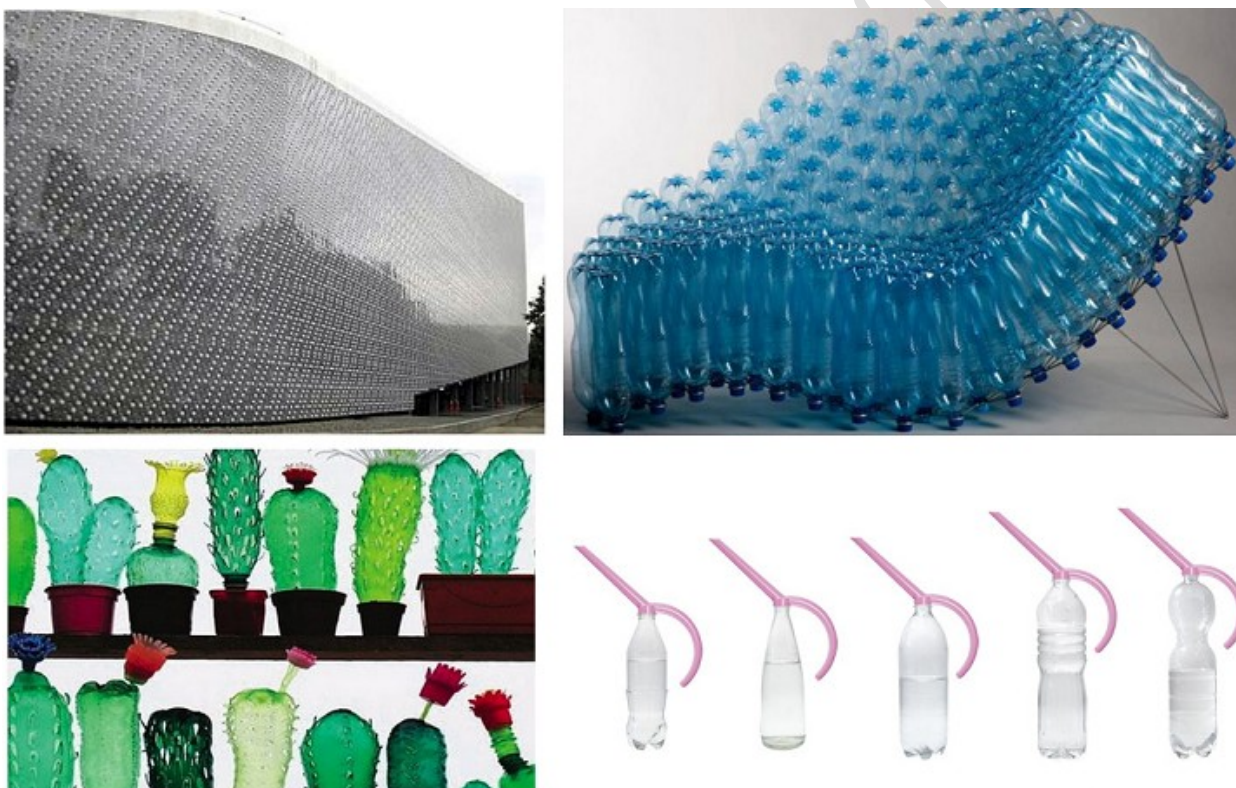


5. ábra: A PET palackok újrahasznosításának lépései (A műanyag hulladék bemutatása, 2007)

A PET darálék mosásával eltávolítják a felületen lévő szennyeződések és minden a víznél kisebb sűrűségű anyagot. A palackok feldolgozásánál problémát

okoz a címke rögzítéséhez alkalmazott, vízben nem oldódó hotmelt ragasztó, amely a felületről vizes mosással, erős dörzsöléssel távolítható el alacsony olvadáspontjának köszönhetően (Macskási, 2003). A PET hulladékból elsősorban műszál készül, amit a textiliparban használnak fel, de egyre elterjedtebb az autóiparban és az építőiparban is (Hosszú, 2011).

A palackok újrahasznosítására a kreativitásnak köszönhetően praktikus és esztétikus megoldások is születtek, amelyeket az Otthonshop (2012) honlapja szemléltet. Ezek közül néhányat az 6. ábra illusztrál: a PET palack épületet – Taiwanban 1,5 millió palack felhasználásával épült –, a PET palack fotelt, a kaktusz dekorációt, illetve a PET palack öntözőkannát.



6. ábra: A PET hulladék újrahasznosításának jelentősége az élelmiszeriparban (PET palack/ Dekor a kukából, 2012)

A PET hulladék mennyiségének növekedése egyre inkább a zárt láncú újrahasznosítás terjedését indukálja, ami azt jelenti, hogy a begyűjtött palackokból újra palackot gyártanak. A PET palackok zárt láncú újrahasznosítását nehezítik a palackokon található szennyeződések, ugyanis az élelmiszerekkel érintkező műanyagok megengedett szennyeződése csupán néhány ppm (milliárdodrész). A szupertisztítási eljárások során alkalmazott módszerek: semleges gázos kezelés, hőkezelés, vákuumos tisztítás és a PET pehely ultrahangos mosása, ezen módszerek azonban túlságosan energia- és időigényesek, ezért ipari méretekben még nem kerültek alkalmazásra (Hosszú, 2011).

Magyarországon, ahogy az Országos Hulladékgazdálkodási Ügynökség (2012) beszámolójából kiderül, a Szentkirályi Ásványvíz Kft-nél helyezték üzembe az első olyan gyártósort, amely PET hulladékból készült granulátumból is képes palackot előállítani. A 10/2011/EK rendelet alapján a funkcionális záróréteg mögött olyan bizonyos kritériumoknak megfelelő anyagok is felhasználhatók, amelyek kioldódási határértéke 0,01 mg/kg-nál nem lehet nagyobb (Kertész, 2011). A PET hulladékot két PET réteg közé helyezik, így nem érintkezhet az élelmiszerekkel (Buzási szóbeli közlése alapján, 2012). Ez a beruházás Magyarországon előjáró példaként szolgál az újrahasznosítás fontosságára (Műanyagból is gyárt saját PET palackot a Szentkirályi, 2012).

2.4.4. Égetés – energetikai hasznosítás

A Műszaki fórum (2004) leírása alapján a PET-ből készült termékek nagy energiatartalmúak, így égetésük során villamos energia nyerhető. Az elektromos áramot termelő égetőmű csökkenti a szilárd települési hulladékot, azonban füstgáztisztítók alkalmazása szükséges a hulladékégetők károsanyag-kibocsátásának elkerülése érdekében. A Humusz Szövetség (2012) beszámolójából kiderül, habár egyre biztonságosabb füstszűrőket alkalmaznak a hulladékégetők kéményeinél, még így is kerülnek egészségügyi kockázatokat jelentő szennyeződések a levegőbe.

Amennyiben a hulladékégetés energiatermelésre szolgál környezethatékonyasága nagyobb az önmagában történő égetéshez képest, az energiatermelés azonban egy állandó hulladékellátást igényel, ez azonban nem hat a hulladéktermelés ellen.

2.4.5. Lerakás

Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal – Az egyes hulladékfajták mennyisége a kezelés módja szerint (2004–), 2012 – adatai alapján, a települési szilárd hulladék – ,amely a 2000. évi XLIII. törvény (2012) meghatározása szerint a háztartásokból származó szilárd hulladék valamint a jellegre és összetételre a háztartási hulladékokhoz hasonló, velük együtt kezelhető hulladék – döntő része lerakókba kerül (2. számú melléklet). A települési szilárd hulladék összetételét tekintve jelentős mennyiségű műanyag hulladékot tartalmaz (4. táblázat) (A közszolgáltatás keretében elszállított települési szilárd hulladék összetétele (2006–), 2012).

4. táblázat: A közszolgáltatás keretében elszállított települési hulladék %-os összetétele 2006-2011 között (A közszolgáltatás keretében elszállított települési szilárd hulladék összetétele (2006–), 2012 nyomán)

Hulladék	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Papír	12,7	18,9	18,4	18,8	14,9	14,6
Textil	3,4	3,9	3,9	3,7	3,6	3,5
Műanyag	11,8	18,3	18,3	19,1	15,7	15,3
Üveg	3,7	4,0	4,1	4,0	4,4	4,1
Fém	2,8	2,6	2,9	2,9	3,1	3,3
Bio	22,0	20,2	21,3	20,7	18,8	19,1
Lomtalanítási	3,1	3,6	3,6	3,5	3,1	2,8
Egyéb	40,6	28,6	27,5	27,1	36,0	36,8
Veszélyes hulladék	...	...	...	0,2	0,4	0,5

Ezen hulladékok jelentős része tehát lerakásra kerül. A hulladéklerakás során a hulladékot igyekeznek kezelni nem pedig a megelőzésre, újrafeldolgozásra, újrahasznosításra törekszenek. Így a PET palackok illetve ezzel együtt más termékek

szelektív gyűjtésével a hulladéklerakóban felgyülemelő hulladék mennyisége csökkenne, ami egyúttal csökkenné a lerakásból származó környezet terhelését is.

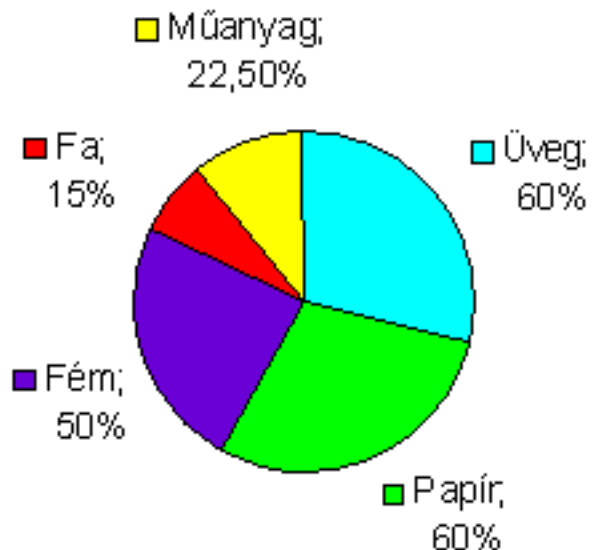
2.5. Környezetvédelem az Európai Unióban és Magyarországon

2.5.1. EU-s jogszabályok

Az Európai Unió a környezetvédelemre nagy hangsúlyt fektet, ezt bizonyítja az EU környezetpolitikája illetve az EU hulladékgazdálkodási alapelvei amelyet a 2000. évi XLIII. törvény (2012) tartalmaz. A törvényt a fenntartható fejlődés – vagyis a jövő generációk létfeltételének biztosítása – a hulladék mennyiségének csökkentése, az energia- és nyersanyagfogyasztás mérséklése, a felhasználás hatékonyságának növelése, a természeti és épített környezet, hulladék okozta terhelésének, valamint az emberi egészség védelmének érdekében hozták létre. Mint ahogy korábban már megjegyeztem, az Európai Unió hulladékgazdálkodásában hierarchiát állítottak fel. Első helyen a hulladék-képződés megelőzése áll, amely ösztönzi a fejlett anyagtakarékos és hulladékszűkítő gyártási technológiáját, illetve termékfejlesztését, az újrahasználatos termékek előállítását és fogyasztását, valamint a termék előállításnál a veszélyes anyagok csökkentését, kiváltását. A hierarchiában a hasznosítás szerepel második helyen, amely a lehető legnagyobb mennyiségű hulladék hasznosítását foglalja magába. Ezen belül három prioritási szintet állapítottak meg a termékek hulladékká válását követően. Elsődleges szempont az újrahasználatos összetevők elkülönítése, ezt követi a hulladékok újrafeldolgozása és az egyéb módon történő hulladékhasznosítás (pl.: energetikai hasznosítás). A harmadik helyet a hulladék biztonságos ártalmatlanításának fejlesztése foglalja el. Amennyiben a hulladék nem hasznosítható, azt biztonságosan kell elhelyezni, ártalmatlanítani, ami a fiziko-kémiai eljárások mellett égetéssel vagy lerakással valósítható meg (Hulladékgazdálkodás, 2012).

2.5.2. A csomagolás és hulladékaira vonatkozó irányelvek

A csomagolásra és hulladékaira a 94/62/EK irányelv vonatkozik, elvei a 94/2002. (V. 5.) Kormány rendelettel emelték a magyar jogrendbe. 2004 februárjában elfogadták a 2004/12/EK irányelvet. A módosítás alapján nőtt az anyagában történő hasznosítás aránya az eddigi 25%-ról minimálisan 55%, maximálisan 80%-ra. Az anyagfajták szerint eltérő minimumokat határoztak meg, amelyet – a Hulladékgazdálkodás leírása alapján az általam készített ábra – a 7. ábra szemléltet (Hulladékgazdálkodás, 2012).



7. ábra: Anyagában történő hasznosítási arány (Hulladékgazdálkodás, 2012)

Magyarországnak a 2005/20/EK irányelv előírásai alapján 2012. végére kell elérnie ezen arányokat. (Hulladékgazdálkodás, 2012)

3. Munkám célja

Dolgozatomban a műanyag hulladékokra, ezen belül pedig a PET környezetterhelő hatásaira és szelektív hulladékgyűjtésével kapcsolatos fogyasztói hozzáállásra fókuszálok. Indokolt ez azért, mert ahogy már korábban részleteztem a műanyagokat nagy mennyiségben alkalmazzák csomagolóanyagként, ami használat után gyorsan hulladékká válik. Magyarországon a PET az egyik leggyakrabban csomagolásként alkalmazott műanyag, és a PET csomagolóanyagként való alkalmazása hazánkban folyamatosan növekszik (Buzási, 2012). Ez Magyarországra nézve egyre nagyobb környezetterhelést jelent, mivel a műanyagok lebomlása feltehetően több évezredet felölelő folyamat (PET palack/ Dekor a kukából, 2012).

Az egyre fokozódó műanyag hulladék felhalmozódás elleni védekezés érdekében az egyén szintjén fontosnak tartom, hogy a fogyasztókban tudatosodjon a hulladékok szelektív gyűjtésének fontossága és ez a tevékenység a mindennapok részévé váljon. Továbbá társadalmi szinten fontos lenne az Európai Unió irányelveiben megfogalmazott újrahasznosítási arány elérése, hiszen a magyar hulladék újrahasznosítás rendelkezik még e téren ki nem használt potenciálokkal (Buzási e-mailben való közlése alapján, 2012). E célok elérése nem valósítható meg a fogyasztók bevonása és tudatosítása nélkül, bár emellett természetesen a vállalatok társadalmi felelősségvállalására is szükség van.

Munkámban az egyén szintjén vizsgálom a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos magatartást és vélekedéseket. A dolgozat célja, felmérni a szelektív hulladékgyűjtéssel, a műanyagok és a PET palackok szelektív gyűjtésével kapcsolatos fogyasztói magatartást. A vizsgálatban kitérek a szelektív hulladékgyűjtés motiváló tényezőire is. Távlati célként jelenik meg a fogyasztói hozzáállás befolyásolása, valamint a magyar társadalomban a szelektív hulladékgyűjtés motiválása. Úgy vélem, hogy ehhez tudományos szinten is szükséges lépéseket tenni, azonban a szakirodalmi áttekintés során a magyar szakirodalomban ezzel a témával nem találkoztam, így dolgozatomban céljai közé tartozik a figyelem ráirányítása erre a témára.

Hipotéziseim

1. Hipotézis: Feltételezésem szerint a többség fontosnak tartja a környezettudatosságot és ezen belül a szelektív hulladékgyűjtést és megpróbálnak tenni ennek érdekében, azonban ennek mértéke fokozható.
2. Hipotézis: Magyarországon az évente előállított és piacra kerülő PET palackok mennyisége mintegy 50 ezer tonnára tehető. Ebből a mennyiségből mindössze 16 ezer tonnát gyűjtenek vissza évente (Buzási e-mailben való közlése alapján, 2012). Az említett mennyiségből mintegy 14400 tonna begyűjtés származik szelektív hulladékgyűjtés révén (Stráner-Kenessey e-mailben való közlése alapján, 2012). Ez a mennyiség kevesebb, mint 29%-a a hazánkban évente előállított PET palack mennyiségnek. Az előállításra és piacra kerülő PET palack mennyiség arányához képest lényegesen alacsonyabb visszagyűjtés feltételezésem szerint magyarázható a kihelyezett szelektív hulladékgyűjtők alacsony számával, az emberek informáltságának hiányosságával, vagy a tudatosítás hiányával, illetve ezek kombinációjával.
3. Hipotézis: A 2. Hipotézisben megfogalmazott következtetések alapján feltételezem, hogy a szelektív hulladékgyűjtők számának növelése, a szelektív hulladékgyűjtésre és újrahasznosításra vonatkozó felvilágosító információk, és a csomagolásokon, illetve palackokon feltüntetett jelzések motiváló hatással bírnak és ösztönzik a szelektív hulladékgyűjtési készséget.

4. Elemző rész

4.1. Résztvevők

Vizsgálatomban összesen 123 fő vett részt. 67,48%-uk 18-29 év közötti, 20,32%-uk 30-39 év közötti, 6,50%-uk 40-49 év közötti, 2,44%-uk pedig 60 év feletti, a 18 év alatti és az 50-59 év közötti résztvevők 1,63%-os részvételi aránnyal vannak jelen. Az általam végzett felmérés kényelmi mintavétel alapján történt. A kérdőívet kitöltők mintegy 56,91%-a felsőfokú végzettséggel, 34,96%-a érettségivel, 5,69%-a szakmai végzettséggel, 2,44%-a pedig általános iskolai végzettséggel rendelkezik. A kérdőívet kitöltők közül lakóhelyként 60-an Budapestet jelölték meg, 33-an vidéki városban élnek, 30-an pedig községben. A vizsgálatban 78 nő és 45 férfi vett részt.

4.2. Vizsgálati eszközök

A dolgozatom témájául szolgáló szelektív hulladékgyűjtéssel, PET hulladék szelektív gyűjtésével, továbbá az újrahasznosítással kapcsolatos fogyasztói hozzáállást kérdőív segítségével mértem fel. A kérdőívet erre a célra szakmai segítséggel állítottam össze. A kérdőív 21 kérdése vonatkozik a vizsgált témára, a kérdőív utolsó hat kérdése olyan háttérváltozókat mér, mint a nem, kor, lakóhely, iskolai végzettség, egy háztartásban élők száma, illetve az évi átlagos kereset.

A kérdőív összeállításának szempontjai:

- Általános kép a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos fogyasztói hozzáállásról és a szelektív hulladékgyűjtés műveléséről
- A szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos informáltság felmérése
- Az újrahasznosítással kapcsolatos informáltság és fogyasztói attitűd felmérése
- A PET szelektív gyűjtésével kapcsolatos ismeretek és hozzáállás felmérése
- A szelektív hulladékgyűjtést motiváló tényezők felmérése

A kérdőív felépítése:

- Általánosságban a környezettudatosságra és szelektív hulladékgyűjtésre vonatkozó kérdések tartoznak az első 11 kérdésbe. A kérdések a következők:
 - Mennyire tartja magát környezettudatos fogyasztónak?
 - Látja értelmét a szelektív hulladékgyűjtésnek?
 - Ön szerint a szelektíven gyűjtött hulladék sorsa a kommunális hulladékéval azonos?
 - Ön szerint a szelektíven gyűjtött hulladék, hasznosításra kerül?
 - Egyet ért azzal az állítással, hogy a szelektív hulladékgyűjtés nagymértékben hozzájárul a környezetvédelemhez?
 - Egyet ért azzal az állítással, hogy aktívan vesz részt a szelektív hulladékgyűjtésben?
 - Ha több információ állna rendelkezésére a szelektív hulladékgyűjtésről, aktívabban venne részt benne?
 - Tudomása szerint családtagjai részt vesznek a szelektív hulladékgyűjtésben?
 - Van az Ön lakókörnyezetében szelektív hulladékgyűjtési lehetőség?
 - Mely anyagból készült csomagolást gyűjti szelektíven a legnagyobb mennyiségben?
 - Miért ebből az anyagból készült csomagolást gyűjti szelektíven a leggyakrabban?
- A műanyag- és ezen belül a PET hulladékok szelektív gyűjtésével kapcsolatos hozzáállás mérésére 8 kérdés szolgál. Ezek a kérdések a következők:
 - Az Ön tudomása szerint működik Magyarországon műanyag hulladék újrahasznosítás?
 - Szívesen vásárolna újrahasznosított műanyagból készült terméket?

- Találkozott már Magyarországon újrahasznosított műanyagból készült termékkel?
- Amennyiben igen, mik voltak ezek?
- Hallott olyan műanyag palack visszaváltó helyről, ahol fizetnek a műanyag palackokért (PET)?
- Kihasználja a lehetőséget, hogy fizetnek a műanyag palackokért (PET)?
- Hetente mennyi palackozott italt fogyaszt?
- Átlagosan 10 palackból mennyit dob szelektív hulladékgyűjtőbe?
- Két kérdés vonatkozik a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos motivációs tényezők felmérésére. E kérdések a következők:
 - Ösztönözné Önt a műanyag palackok (PET) szelektív hulladékgyűjtésében, ha több információ állna rendelkezésére a szelektíven gyűjtött palackok feldolgozásával és a belőlük készülő termékekkel kapcsolatban?
 - Ha a műanyag palackok címkéjén a palack (PET) újrahasznosítását hangsúlyozó ábra jelenne meg, Ön szerint ez Magyarországon pozitívan befolyásolná a palackok szelektív gyűjtését a társadalom többi tagja számára?

A vizsgált téma feltárásához különböző típusú kérdéseket használtam fel: Likert-skála, feleletválasztós kérdések, zárt kérdés, nyílt kérdés. Az adott kérdés tartalmát és vonatkozási körét tekintve választottam ki a megfelelő kérdéstípust.

4.3. Vizsgálat leírása

A vizsgálati személyek felvilágosítást kaptak a kérdőív által vizsgált jelenségről és arról, hogy azonosítható adataik semmilyen formában nem kerülnek nyilvánosságra, az eredmények elemzés alapjául szolgálnak, azokról nem kapnak személyre szóló utólagos információkat. A vizsgálat résztvevői írásos

beleegyezésüket adták a vizsgálatokhoz. A válaszadók a kérdőíveket internetes felületen, online kérdőív formában, illetve papír alapú írásos formában töltötték ki. A vizsgálat során az etikai szabályoknak megfelelően jártam el.

BCE ÉTK SZAKDOLGOZAT

5. Eredmények

5.1. Leíró statisztika

A környezettudatossággal, a szelektív hulladékgyűjtéssel, a PET hulladék szelektív gyűjtésével és az újrahasznosítással kapcsolatos fogyasztói hozzáállás, valamint a szelektív hulladékgyűjtésre motiváló tényezők eredményeinek vizsgálatakor első lépésként kielemeztem az egyes kérdésekre adott fogyasztói visszajelzéseket, és az egyes kérdéscsoportokhoz tartozó kérdésekre adott válaszok nyomán áttekintettem, hogy az adott kérdéskörre milyen fogyasztói attitűd jellemző.

Az 1. hipotézisem helytállását az első 8 kérdésre adott válaszok alapján vizsgálom. Az első 8 kérdés esetén – a 4. kérdés kivételével – a környezettudatossággal és szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos hozzáállást 5 fokozatú Likert-skála segítségével mértem. (A 4. kérdés feleletválasztós kérdés, ebben az esetben a válaszok százalékarányát vizsgáltam.) A szelektív hulladékgyűjtéssel és a környezettudatossággal kapcsolatos jellemző fogyasztói hozzáállást az összeállított kérdőív egyes tételeire adott pontszámok átlagolásával kaptam meg. Amennyiben a vizsgált személyek által adott pontszámok átlaga egy kérdésnél meghaladta a 3,01, akkor úgy tekintettem arra az állításra/kérdésre, mint amivel a többség egyetért, vagy azonosul. Azért ezt az értéket tekintem váltópontnak, mert az 5 fokozatú Likert-skála középső értéke és átlaga 3. Abban az esetben, ha ennél nagyobb az egyes állításra/kérdésre adott átlagérték, akkor a többség egyetért, mert ott legalább két személy jelölte meg a 4-et, azaz inkább egyetértett az állítással és csak egy személy jelölte meg a 2-et, azaz nem értett egyet az állítással.

Az első kérdés alapján a válaszadók többsége környezettudatos fogyasztónak tekinti magát (átlag=3,6) és úgy véli, hogy van értelme a szelektív hulladékgyűjtésnek (átlag=4,33). A válaszadók nem értenek egyet azzal, hogy a szelektív hulladék sorsa azonos a kommunális hulladék sorsával (átlag=2,31), a 4. kérdésre adott válaszok alapján a többség úgy véli, hogy a szelektíven gyűjtött hulladék jelentős hányada

újrahasznosításra kerül (70,73%). A válaszadók egyetértenek azzal az állítással, hogy a szelektív hulladékgyűjtés nagymértékben hozzájárul a környezetvédelemhez (átlag=4,19). Mind a kérdőívet kitöltő személyekre (átlag=3,54), mind családtagjaikra (átlag=3,41) jellemző, hogy inkább részt vesznek a szelektív hulladékgyűjtésben. Azonban az is jellemző, hogy ez irányú aktivitásukat növelné, ha több információ állna rendelkezésükre a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatban (átlag=3,76).

Vizsgálatom arra is kiterjedt, hogy mely hulladék anyagokat gyűjtik a fogyasztók a legnagyobb arányban, illetve miért ezek azok az anyagok, amelyek szelektív gyűjtését előnyben részesítik. A felelet választós kérdésekre adott válaszok alapján – válaszlehetőségek: üveg, fém, papír, műanyag, illetve nem tudom/nem válaszolok – legnagyobb arányban (39%) a műanyag hulladékot gyűjtik a válaszadók szelektíven, a második helyen a papírhulladék szelektív gyűjtése áll (27,64%), a válaszok alapján a harmadik és a negyedik helyen az üveg (20%) és a fém hulladék (10,16%) szerepel. Sok esetben egy személy több anyagot is gyűjt szelektíven. Azoknak az aránya, akik a nem tudom/nem válaszolok válaszlehetőséget jelölték meg minimális (3,2%).

Nyitott kérdés formájában mértem fel, hogy miért az általuk megjelölt anyagokat gyűjtik a legnagyobb mennyiségben. Válaszként számos indokot sorakoztattak fel a válaszadók. A leggyakoribb magyarázat, hogy a megjelölt anyagból halmozódik fel a legnagyobb mennyiség a háztartásban – elsősorban a műanyag és a papír – így a legtöbb helyet ez foglalja el a szemetesben. A megjelölt anyag szelektív gyűjtése mellett szól több esetben is, hogy az anyag visszaváltásáért pénzt kapnak (üveg, műanyag). Sokan azzal indokolják válaszukat, hogy csak a megjelölt anyag szelektív gyűjtésére van lehetőség a környezetükben. A műanyagokat többen is a környezet védelme érdekében gyűjtik.

A 12. kérdéstől a 18. kérdésig terjedő szakasz esetén – 2 tétel kivételével: 15. és 17. kérdés – zárt kérdéseket használok a szelektív hulladékgyűjtéssel és újrahasznosítással kapcsolatos informáltság és viszonyulás felmérésére. A 15. tételt nyitott kérdéssel vizsgálom, a 17. kérdés esetén pedig a felelet választós megoldást

választottam. A zárt kérdések esetén az „igen” és „nem” válaszok mellett még egy válaszlehetőséget tartottam fenn a válaszadók részére, – „nem tudom/nem válaszolok” – amivel a tartózkodásukat fejezhetik ki. A zárt kérdéseknél a válaszok százalékaránya alapján vizsgálom az egyes tételeket.

A válaszadók több mint fele (52%) tisztában van azzal, hogy hazánkban is van műanyag hulladék újrahasznosítás, a válaszadók 36,6%-a nem tudott válaszolni az adott kérdésre, és valamivel több mint 10%-uk gondolja úgy, hogy Magyarországon nincsen műanyag hulladék újrahasznosítás.

A megkérdezettek kevesebb, mint fele (41,46%) találkozott újrahasznosított műanyagból készült termékekkel, több mint 36%-uk nem tudja, hogy találkozott-e ilyen anyagból tárgyakkal. A válaszok alapján a megkérdezettek 11,38%-a nem találkozott ilyen termékekkel. Azok a termékek, amelyekről úgy gondolják a kérdőívet kitöltő személyek, hogy újrahasznosított műanyagból készültek, és amelyekkel érintkeztek is a következők: ruha, fólia, játék, PET palack, szemeteszsák, kanna, autóalkatrész, fekvőrendőrkötő, design termékek. A felsorolásban a PET másodnyersanyagból előállított termékek is előfordulnak, mint textíliák, autóalkatrészek, fóliák illetve a napjainkban nagy divatját élő designer termékek. Válaszaik alapján a megkérdezettek mintegy 80%-a szívesen vásárolna újrahasznosított műanyagból készült terméket, a „nem”, illetve „nem tudom/nem válaszolok” választ adók összesen mintegy 20%-ot tesznek ki e tétel esetében.

A válaszadók több mint a fele (63,42%) hallott már arról a lehetőségről, hogy egyes visszaváltó helyeken fizetnek a palackokért. Ennek ellenére a megkérdezetteknek csupán 7,3%-a él ezzel a lehetőséggel gyakran, vagy szinte minden esetben. A kérdőívet kitöltők 13%-a ritkán ugyan, de igénybe veszi ezt a lehetőséget, azonban 70%-uk egyáltalán nem él ezzel. A nem tudom/nem válaszolok választ adók aránya 9,76%.

A kérdőívben szereplő két, motivációs tényező felmérésére szolgáló kérdésre a többség pozitív választ jelölt meg. A kitöltők 80,49%-át, ösztönöznék a PET palackok szelektív gyűjtésében, ha több információ állna rendelkezésére a hulladékká vált

palackok feldolgozásával, illetve a belőlük készülő termékekkel kapcsolatban. A résztvevők mindössze 13,01%-ára nem lenne hatással, ha tájékozottabb lenne a hulladékok további sorsával kapcsolatban. A „nem tudom/ nem válaszolok” lehetőséget a válaszadók csupán 6,5%-a jelölte meg.

A PET palackon a palack újrahasznosítását hangsúlyozó ábra feltüntetése a válaszadók véleménye alapján a társadalom tagjainak szelektív hulladékgyűjtésére pozitív hatást gyakorolna (átlag =3,6). Ezen kérdés mérésére szintén a Likert-skálás megoldást alkalmaztam.

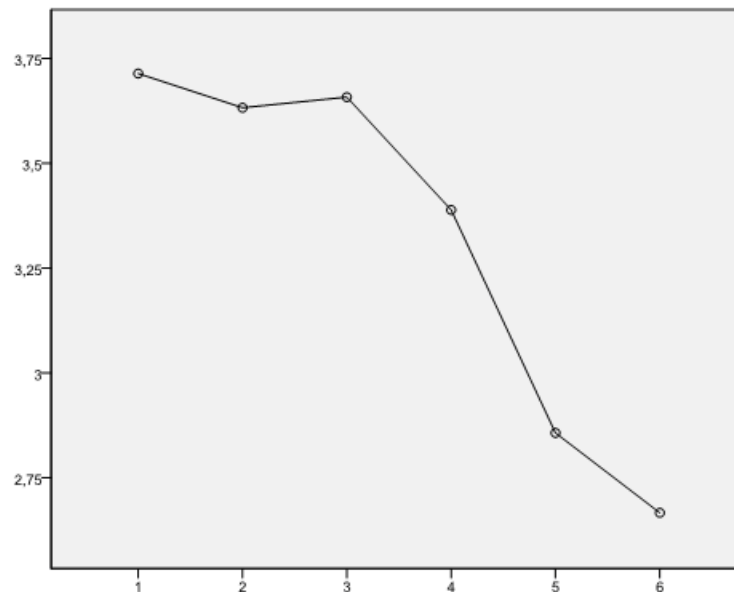
A válaszadók többségében (52,85%) hetente 0 és 5 közötti palackozott italt fogyasztanak, 40,65%-uk 6-15 palackot „fogyaszt” egy héten, a 16-25 illetve több mint 25 palackozott italt a résztvevők 3,25%-a fogyaszt. A kérdőív kitöltésében résztvevők 27,6%-a 10 palackból 10-et, 40%-a a palackok 80-90%-át gyűjti szelektíven. Közel 14%-uk 50-70%-ban, majdnem 9%-uk 20-40%-ban dobja szelektív hulladékgyűjtőbe a PET palackokat. A megkérdezettek 9,4%-a az, aki egy-egy alkalommal, illetve egyáltalán nem gyűjti szelektíven a PET hulladékot.

E két tételre adott válaszok kombinációja alapján azt vizsgáltam meg, hogy az egyes csoportok – heti 0-5 PET palackot fogyasztók, heti 6-15 PET palackot fogyasztók, illetve heti több mint 16 palackot fogyasztók – tagjai átlagosan milyen arányban gyűjtik a PET hulladékot szelektíven. A heti 0-5 palackot fogyasztók maximum 4 palackot dobnak szelektív hulladékgyűjtőbe, azaz mintegy 75%-ban gyűjtik szelektíven a PET palackokat. A hetente 5-16 palackot fogyasztók átlagban 10 palackot gyűjtenek szelektíven (66%). A hetente több mint 16 palackot fogyasztók 16 PET palackból átlagosan 12-t dobnak szelektív hulladékgyűjtőbe, ennek százalékos aránya 75%. Egyszempontos varianciaanalízis (One-Way ANOVA) segítségével – SPSS 17.0 programmal – vizsgáltam, hogy van-e szignifikáns összefüggés a között, hogy valaki mennyi palackozott italt fogyaszt, és a között, hogy milyen mennyiségben gyűjti szelektíven a PET palackokat. Ezen összefüggés vizsgálata során nem találtam szignifikáns kapcsolatot a két tényező között. Azonban szignifikáns összefüggés található a között, hogy valaki mennyire tartja magát

környezettudatos fogyasztónak, és milyen arányban gyűjti a palackokat szelektíven. Minél környezettudatosabb fogyasztónak tartja magát az egyén, annál nagyobb mértékben gyűjti szelektíven a PET hulladékot.

A 2. hipotézisem mentén a 6. és 9. tételek – 6. Egyet ért azzal az állítással, hogy aktívan vesz részt a szelektív hulladékgyűjtésben?; 9. Van az Ön lakókörnyezetében szelektív hulladékgyűjtési lehetőség? – közötti összefüggéseket One-Way ANOVA segítségével vizsgáltam. A 9. tétel válaszlehetőségei mentén 6 csoport különböztethető meg a lakóhely és a szelektív hulladékgyűjtő távolsága alapján: nincs a lakókörnyezetében hulladékgyűjtő, 100 méteres körzetben, 500 méteres körzetben, 1 kilométeres körzetben, több mint 1 kilométeres körzetben van szelektív hulladékgyűjtő, illetve nem tudom. Ahogy az alább látható ábra (8. ábra) mutatja a növekvő távolság csökkenő szelektív hulladékgyűjtési tendenciát mutat. Azonban a vizsgált minta válaszai alapján nem található szignifikáns különbség az egyes csoportok között a tekintetben, hogy mennyire aktívan vesznek részt a szelektív hulladékgyűjtésben.

6. kérdés: "Egyet ért azzal az állítással, hogy aktívan vesz részt a szelektív hulladékgyűjtésben?"



Lakókörnyezet jelölése:

1. Nincs
2. 100 méteres körzetben
3. 500 méteres körzetben
4. 1 kilométeres körzetben
5. Több, mint 1 kilométeres körzetbenem
6. Nem tudom/Nem válaszolok

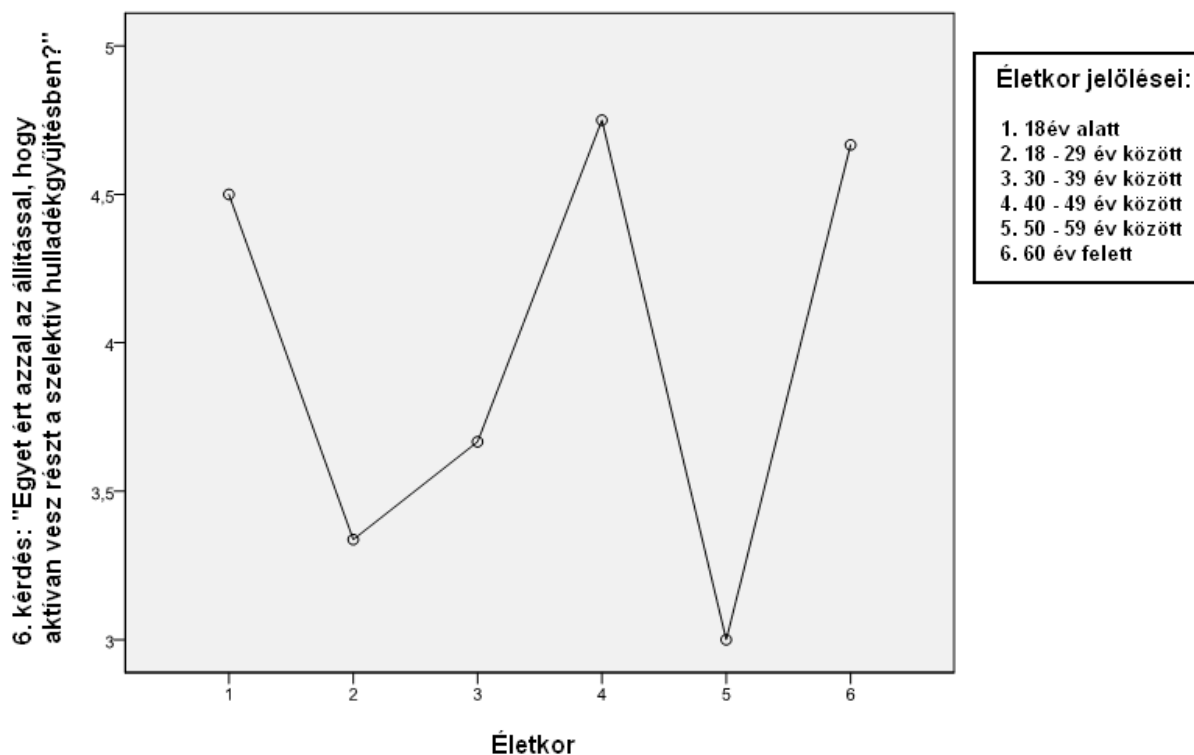
9. kérdés: "Van az Ön lakókörnyezetében szelektív hulladékgyűjtési lehetőség?"

8. ábra: Az aktivitás vizsgálata a szelektív hulladékgyűjtési lehetőség távolságának tekintetében

A lakóhely mint független változó mentén is vizsgáltam az egyes környezettudatosságra, szelektív hulladékgyűjtéssel és PET hulladék gyűjtésével kapcsolatos viszonyulásra, illetve a motivációra vonatkozó kérdéseket egyszempontos varianciaanalízis segítségével. Lokalizáció tekintetében a kérdőív alapján 3 csoportba sorolhatók a résztvevők: budapestiek, más városban élők, illetve községben élők. A lakóhely, mint független változó mentén csupán egy kérdés esetén találtam szignifikáns különbséget. A budapestiek szignifikánsan magasabb arányban találkoztak újrahasznosított műanyagból készített termékkel, mint a vidéki városban élők. A községben élők által adott válaszok egyik csoporttól sem tértek el szignifikánsan.

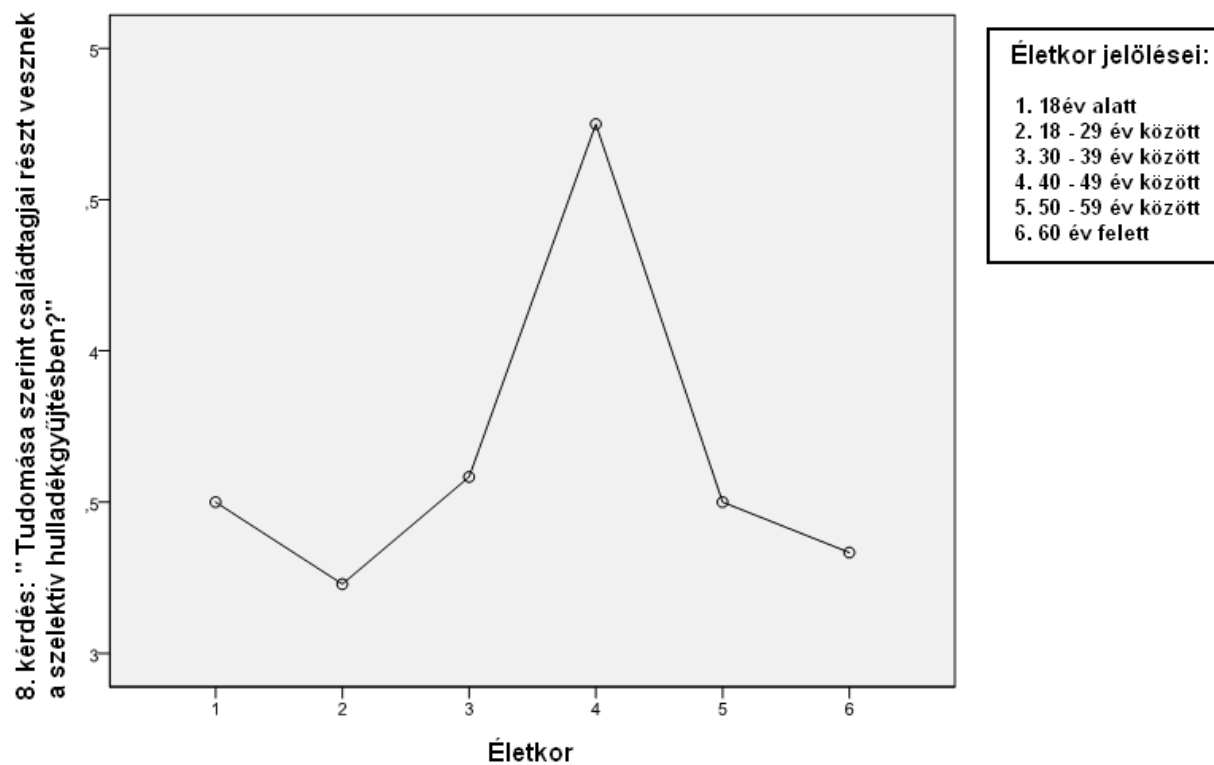
Egyszempontos varianciaanalízis segítségével vizsgáltam az életkor, mint független változó hatását a környezettudatosságra, szelektív hulladékgyűjtéssel és PET hulladék gyűjtésével kapcsolatos viszonyulásra, illetve a motivációra vonatkozó

tételek esetén. A 18-29 éves korcsoport és a 40-49 éves korcsoport mutatott szignifikáns különbséget két esetben is. Az eredmények alapján a 40-49 éves korcsoport tagjai szignifikánsan aktívabban vesznek részt a szelektív hulladékgyűjtésben, mint a 18-29 éves korosztály tagjai (9. ábra).



9. ábra: Aktivitás vizsgálat az életkor függvényében

Ezenfelül a kapott adatok alapján 40-49 éves korcsoport tagjai szignifikánsan magasabb arányban vélik úgy, hogy családtagjaik részt vesznek a szelektív hulladékgyűjtésben, mint a 18-29 éves korcsoport tagjai (10. ábra).



10. ábra: A családtagok aktivitásáról való informáltság vizsgálata az életkor függvényében

6. Következtetések, javaslatok

Az eredmények alapján a kitöltők jelentős része környezettudatos fogyasztónak tartja magát és látja értelmét a szelektív hulladékgyűjtésnek, vagyis környezetének megóvását szem előtt tartja, és ennek érdekében aktívan tesz, például az által, hogy részt vesz a szelektív hulladékgyűjtésben. Mindezek a kérdőív bevezető kérdéseire adott válaszok alapján mutatkoznak meg, és alátámasztják az 1. Hipotézisben szereplő feltevést. Bár a kérdőív a résztvevők számát tekintve nem reprezentatív, a kitöltők a nyílt kérdésekre adott válaszok alapján nyitottnak és érdeklődőnek mutatkoznak a téma iránt, azonban ahogy a 7. és 18. kérdésből kiderül, hogy az újrahasznosításra és szelektív hulladékgyűjtésre szolgáló információ birtokában aktivitásuk növekedne.

A szelektív hulladékgyűjtésben, a 2. Hipotézisben a kihelyezett szelektív hulladékgyűjtő szigetek távolságát befolyásoló tényezőnek tekintem, azonban a kérdőív eredményei alapján ez megdőlni látszik. A 6. – „Egyetért azzal az állítással, hogy aktívan vesz részt a szelektív hulladékgyűjtésben?” – és 9. – „Van az Ön lakókörnyezetében szelektív hulladékgyűjtési lehetőség?” – kérdések közötti összefüggések vizsgálata során nem találtam szignifikáns különbséget az egyes csoportok között. Ugyan a felmérés alapján a növekvő távolság csökkenő aktivitást mutat, - a 100, 500 méteres, 1 illetve több mint 1 km-re lévő gyűjtőszigetek távolsága esetén - azonban az aktivitás nem szignifikánsan eltérő. Kivételt képez azonban azon válaszadók csoportja, akik a „Van az Ön lakókörnyezetében szelektív hulladékgyűjtési lehetőség?” kérdésre a „nincs” választ jelölték meg, ugyanis az ő tevékenységük mutatkozik a legjelentősebbnek a résztvevők közül. Az eredmények kielemezése alapján ez a tendencia nem bizonyult szignifikánsnak. Ezek alapján, az a következtetés vonható le, hogy nincs szükség további szelektív gyűjtősziget elhelyezésére, vagyis a szelektív hulladékgyűjtők távolsága és a szelektív hulladékgyűjtés aktivitása között nincs összefüggés. További következtetések levonásához azonban fontosnak tartom a továbbiakban nagyobb reprezentatív mintán is vizsgálni ezen összefüggéseket.

A 16 és 17 kérdésnél kontraszt figyelhető meg a válaszokban. Ahhoz képest, hogy a válaszadók 63,42%-a tisztában van azzal, hogy egyes visszaváltóhelyeken fizetnek a palackokért, nagyon kevesen élnek vele, a résztvevők csupán 3,25%-a választja ezt a lehetőséget minden alkalommal, tehát az összeg, amiért visszaváltják a PET hulladékot nem jelent motivációt a megkérdezettek számára a szelektív hulladékgyűjtésben.

A megkérdezettek válaszai alapján 60%-ukat egyértelműen pozitívan befolyásolná, ha több információja lenne a szelektív hulladékgyűjtésről, illetve a PET palackok szelektív gyűjtésében, a felmérésben, a megkérdezettek 80,49%-át ösztönözné, ha több információja lenne a szelektíven gyűjtött palackok további sorsáról. Ezáltal egy olyan összegző információs prospektus elkészítését javasolnám, amely egyértelműen tartalmazná a szelektív hulladékgyűjtőkbe bedobható termékek listáját, valamint részletesen szerepelne benne a palackok útja a szelektív gyűjtőtől egészen a késztermékig, emellett egy részletes bemutató a belőlük készülő termékek minden fajtájáról valamint arról, hogy ezeket az alapanyagokat, hol állítják elő, illetve a belőlük készülő termékeket, hol értékesítik. Ezeket az információkat azért is tartanám fontosnak megemlíteni, mivel a „Szívesen vásárolna újrahasznosított műanyagból készült terméket?” kérdésre a válaszadók 79,67%-a igennel válaszolt, ami azt jelenti, hogy lenne igény az újrahasznosított termékekre, illetve, akik azon az állásponton helyezkednek el, hogy nem vásárolnának szívesen újrahasznosított termékeket, szemléletváltásra ösztönözné. Hiszen, ha már találkozott újrahasznosított termékkel, de nem tudott róla, hogy az, akkor tudatosulna benne, hogy az újrahasznosított anyagból való előállítás, nem feltétlenül jelenti a minőség romlását. Ez nagyon fontos ugyanis, ha nincs kereslet az újrahasznosított termékek piacán, akkor kevésbé gazdaságos ezek előállítása, aminek kedvezőtlen hatásai lehetnek a szelektív gyűjtésre, ami a környezet további terhelését eredményezi.

A 12. – „Az Ön tudomása szerint működik Magyarországon műanyag hulladék újrahasznosítás?” – kérdésre adott válaszok alapján a felmérésben résztvevők mintegy 50%-a nincs tisztában azzal, hogy Magyarországon működik műanyag hulladék

újrahasznosítás, illetve a kérdőív kitöltők csupán 41%-a tud róla, hogy találkozott másodnyersanyagból előállított termékkel ezért is vettem fel a prospektus összeállításánál az újrahasznosított termékekből készített lista összeállítását és a Magyarországon újrahasznosítással foglalkozó cégek felsorolását. A résztvevők által megnevezett újrahasznosított termékek példái között több alkalommal szerepel a PET palack újrahasznosított termékként azonban, ahogy a fentiekben említettem PET palackot Magyarországon még nem állítanak elő másodnyersanyagból, így az újrahasznosított termékek listája rávilágítana ezen információ helytelenségére.

A korábban leírtakban szereplő eredmények alapján a részletesebb információk motiváló hatást érnének el a fogyasztóknál a szelektív hulladékgyűjtés tekintetében. Ezen megállapítások illetve az utolsó kérdésben (21. kérdés) szereplő válaszok a 3. Hipotézisben megfogalmazott feltevéseim igazolják. A 21. kérdés a résztvevők álláspontját volt hivatott felmérni azzal kapcsolatban, hogy a PET palackokon az újrahasznosítást hangsúlyozó ábra megjelenése, pozitív hatással lenne-e a szelektív hulladékgyűjtés tekintetében a magyar társadalom tagjaira. A válaszadók több, mint a fele úgy látja, hogy ez pozitív befolyással bírna, ezáltal javasolnám minden palackozott ital címkéjén az újrahasznosítás fontosságát hangsúlyozó ábra feltüntetését.

A kérdőívben szereplő fogyasztók aktivitásának illetve az életkoruk összevetésének eredménye azt mutatja, hogy a fiatalabbak kevesebb aktivitást mutatnak, illetve az életkor és a család szelektív hulladékgyűjtéséről való információk összegzése alapján a fiatalabbaknak kevesebb tudomásuk van a családtagjaik szelektív hulladékgyűjtésével kapcsolatban. Így a jövő generációjának motiválásában a család szerepe jelentős lehet. Vagyis a szelektív hulladékgyűjtés tekintetében is fontos szereppel bírhat a családokra való összpontosítás, ebből adódóan a gyerekek alapvető normaként sajátítanak el ezt a tevékenységet.

7. Összefoglaló

Világszerte, így hazánkban is egyre nagyobb mértéket ölt a hulladékok felhalmozódása, amit a életminőség javulása mentén fellépő növekvő igények minőségi változása vont maga után. A jobb életszínvonal a technikai és technológiai fejlődésnek köszönhető, amely új anyagok, a műanyagok, felfedezését eredményezte. A műanyagok közül a biológiailag nem lebomló műanyagfajták, azonban hulladék felhalmozódást okoznak. Ezen anyagok közé sorolható, az élelmiszeriparban legelterjedtebb csomagolóanyag a poli(etilén-tereftalát) (továbbiakban: PET), amelynek felhasználása folyamatosan növekszik. A PET hulladék lehetséges ártalmatlanításának lehetőségei Magyarországon az újrahasznosítás, égetés illetve lerakás, amelyek közül az újrahasznosítás a legkörnyezetkímélőbb.

Az évente előállított PET palackok mennyisége hazánkban, mintegy 50 ezer tonna, amelyből kb.16 ezer tonnát gyűjtenek be és hasznosítanak. A hasznosító kapacitás mintegy duplája a jelenleg feldolgozott mennyiségénél. Abban az esetben, ha növekedne a begyűjtés eredményessége, fel tudnák venni a hazai üzemek a nagyobb mennyiségű PET hulladékot is. Ennek jelentős része lakossági szelektív begyűjtésű palack hulladékból várható. Ezért napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kell fektetni a hulladékok mértékének csökkentésére, amelyben az újrahasznosítás fontos szerepet játszik és ehhez a fogyasztók környezettudatos hozzáállása, szemlélete rendkívül fontos.

Szakedolgozatomban a műanyag hulladékokra, ezen belül pedig a PET környezetterhelő hatásaira és szelektív hulladékgyűjtésével kapcsolatos fogyasztói hozzáállásra fókuszálok. Az egyre fokozódó műanyag hulladék felhalmozódás elleni védekezésben az egyén szintjén is elengedhetetlen a szelektív hulladékgyűjtés fontosságának tudatosulása és nélkülözhetetlen, hogy szelektív hulladékgyűjtés tevékenysége a mindennapok részévé váljon. Munkámban így az egyén szintjén vizsgálom a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos hozzáállást és vélekedéseket, valamint a szelektív hulladékgyűjtést motiváló tényezőket. Dolgozatomban a

szelektív hulladékgyűjtéssel, a műanyagok és a PET palackok szelektív gyűjtésével kapcsolatos kérdőív segítségével mértem fel a fogyasztói magatartást. A kapott eredmények alapján a fogyasztók többsége fontosnak tartja a környezettudatosságot és ezen belül a szelektív hulladékgyűjtést és megpróbálnak tenni ennek érdekében, azonban, ahogy a kapott válaszokból kiderül ennek mértéke fokozható. A kérdőív eredményei alapján az derült ki, hogy a fogyasztók aktivitása az újrahasznosításra és szelektív hulladékgyűjtésre szolgáló információ birtokában növekedne. Ez alapján egy olyan összegző információs prospektus elkészítését javasolnám, amely egyértelműen tartalmazná a szelektív hulladékgyűjtőkbe bedobható termékek listáját, valamint részletesen szerepelne benne a palackok útja a szelektív gyűjtőtől egészen a késztermékig, emellett egy részletes tájékoztatást a belőlük készülő termékek minden fajtájáról valamint arról, hogy ezeket az alapanyagokat, hol állítják elő, illetve a belőlük készülő termékeket, hol értékesítik. A PET palackok címkéjén az újrahasznosítást hangsúlyozó ábra megjelenése szintén pozitív hatást váltana ki a vizsgálat eredménye alapján. Ezen javaslatok lényege a tájékoztatás és a tudatosítás lenne.

Irodalomjegyzék

2000. évi XLIII. törvény. In: Complex Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye.
Letöltve: 2012.09.10., Link: http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0000043.TV
- A közszolgáltatás keretében elszállított települési szilárd hulladék összetétele (2006-)
In: Központi Statisztikai Hivatal. Letöltve: 2012.09.03., Link:
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ur007.html
- A műanyag hulladékok bemutatása (2007). In *Hulladékból termék*. Letöltve: 2012.
augusztus. 28., Link:
http://kornyezetbarat.hulladekboltermek.hu/hulladek/hulladekfajtak/muanyag_hulladek/
- Andrady, A. L. (2003). *Plastics and the environment*. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience.
- Az egyes hulladékfajták mennyisége a kezelés módja szerint (2004-) In: Központi Statisztikai Hivatal. Letöltve: 2012.09.03., Link:
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ur006.html
- Bálint Tóth, J. (2012). Óvd az élelmiszert! *Transpack*, 11(1), 12-14.
- Bánhid, J. (2012). Kommunális szilárd hulladékok égetése. In: Szakmai konferencia, Új utakon a hazai hulladékgazdálkodás (2012) (1) (Gödöllő)
- Brandrum, J., & Immergut, E. H. (1989). *Polymer Handbook*, Third edition. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Buzási, V. (2012). A műanyag csomagolóanyag gyártás helyzete Magyarországon 2011-ben. *Műanyag és Gumi*, 49(10), 1-7.
- Buzási, V. (2012). E-mailben való közlés alapján.
- Buzási, V. (2012). Szóbeli közlés alapján.
- Czvikovszky, T., Nagy, P., & Gaál J. (2007). *A polimertechnika alapjai*. Magyarország, Budapest: Kemplémes Farkas Hallgatói Információs Központ. ISBN 963 420 855 X
- Eiler, O. (2012). Pack-pakk Élelmiszerek csomagolása. *Transpack*, 11(1), 26-28.
- Előforma-Gyártás. In *PET-PACK*. Letöltve 2012. szeptember 10., Link:
<http://www.pet-pack.hu/index.php?menu=technologia&id=1>
- Érsek, D. (2008). Mi a szelektív hulladékgyűjtés? In *SULINET*. Letöltve: 2012. szeptember 3., Link: <http://hirmagazin.sulinet.hu/hu/zoldzona/szemet-vagy-hulladek>

- Faragó, L. (2001). *Környezetvédelem-Környezetgazdálkodás*. Budapest, Magyarország: Műszaki Könyvkiadó. ISBN 963 16 1850 1
- Farkas, F. (2000). *A műanyagok és a környezet*. Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó. ISBN 963 05 7716X
- Farkas, F. (2002). *Műanyagipari Környezetvédelmi lexikon*. Budapest, Magyarország: G-mentor Kft. ISBN: 963008520
- Hosszú, M. (2011). Műanyag PET hulladék újrahasznosítása ultrahangos tisztítási eljárással. *Transpack*, 10(4), 46-48.
- Hulladékgazdálkodás (2012). In *EU vonal*. Letöltve: 2012. július 12., Link: http://www.euvonal.hu/index.php?op=mindennapok_kornyeztvedelem&id=158
- Hystory (2008). Relpet newsletter Letöltve: 2012. július 23., Link: http://www.ril.com/downloads/pdf/newsletter_issue4_08.pdf
- Kerekes, T. (1996). *Bevezetés a csomagolóstechnikába. I. kötet*. Budapest, Magyarország: Papír-Press Egyesülés. ISBN 963 85543 0 4
- Kertész, B. (2011). Új EU rendelet az élelmiszerekkel rendeltetésszerűen érintkezésbe kerülő műanyagokról. In Kertész, B., Hernádi-Stiblo, V., & Nagy, M. (Eds.), *Magyar Csomagolási Évkönyv* (pp. 27-28). Budapest, Magyarország: Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség.
- Konferencia „Hulladékból energia” címmel (2012). In *Humusz Szövetség*. Letöltve: 2012. október 6., Link: <http://humusz.hu/hirek/humusz-hirek/konferencia-hulladekbol-energia-cimmet/10753>
- Macskási, L. (2003). A Lamba Kft. a hazai PET feldolgozás és újrafelhasználás élvonalában. *Műanyag és Gumi*, 40(8), 262-263.
- Magyar Tudományos Akadémia (1998). *Környezetvédelem és Integráció, Környezetpolitika és Uniós csatlakozás*, 171-179. o.
- Marossy, K. (2010). Barátaink vagy ellenségeink a műanyagok. In: Szépkorúak Akadémiája (2010) (4.) (Miskolc).
- Műanyagból is gyárt saját PET palackot a Szentkirályi. (2012). In *Országos Hulladékgazdálkodási Ügynökség*. Letöltve: 2012. szeptember 27., Link: <http://www.szelektivinfo.hu/sajtoszoba/69-muanyaghulladekbol-is-gyart-sajat-pet-palackot-a-szentkiralyi>
- Pál, K. (2001). A műanyag hulladék mint másodnyersanyag felhasználása. Műanyagipari szemle, 2001/1. Letöltve: 2012. szeptember 4., Link: <http://www.muanyagipariszemle.hu/2002/01/a-muanyaghulladek-mint-masodnyersanyag-felhasznalasa-08.pdf>

PET palack/ Dekor a kukából. In *Otthonshop*. Letöltve: 2012. szeptember 6., Link: <http://lounge.otthonshop.hu/lakberendezes-otletek-magazin/lakberendezesi-tanacsadas/pet-palack-ujrahasznositas.html>

PET palackok sorsa vagy sorstalanság - Rajtunk múlik. (2004). *Műszakifórum* 8(18), Letöltve: 2012. augusztus 28., Link: <http://www.muszakiforum.hu/?fejezet=4&alfejezet=0&tartalom=0&cid=12452&area=160>

Stráner-Kenessey, F. (2012). E-mailben való közlés alapján.

Újrahasznosítás (2007). In *Hulladékból termék*. Letöltve: 2012. augusztus. 23., Link: <http://kornyezetbarat.hulladekboltermek.hu/hulladek/hulladekhierarchia/ujrafeldolgozas/>

Mellékletek

1. számú melléklet

A műanyagok lebomlás szerinti osztályozása (Magyar Tudományos Akadémia, 1998)

Lebomló műanyagok	
Biológiai úton lebomlók	Teljes degradáció CO ₂ -ra és H ₂ O-ra (környezeti feltételek mellett, belátható időn belül)
	Természetes vagy szintetikus mono- és polimerek
	Példa: PHBV (Biopolr), módosított keményítő (NovonR)
Fényre bomlók	Lebomlás molekuláris szinten (UV-fény/dezintegráció/ polimerlánc rövidülés/gyors és teljes bio-(vagy foto-) oxidatív degradáció CO ₂ -re és H ₂ O-ra
	Példa: Ecostar PlusR
Nem lebomló műanyagok	
Dezintegrálódók	"Láthatatlan" részekre bomlás (fény, mikrobák, víz hatása)
	Lebomló és nem lebomló komponensek blendje, vagy szintetikus polimer fotoaktivátorral, vagy vízzoldható műanyag
	Példa: PE-keményítő blend (Mater-BiR), vasdibutilditiokarbamátot tartalmazó PE (PlastigoneR), poli (akril savas-ko-akrilészter) (Belland-Plastic)
Nem degradálódók	A környezetben stabilak hosszú időn keresztül
	Főként szintetikus polimerek, de a természetes mono- és kopolimerek módosított formái is
	Példa: poliolefinek, PET, cellulóz-diacetát

2. számú melléklet

Települési szilárd hulladék kezelése (2004-2010 között) (Az egyes hulladékfajták mennyisége a kezelés módja szerint (2004–), 2012)

Évi megoszlás	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	ezer tonna						
Újrafeldolgozással, komposztálással hasznosított	540	444	490	554	692	665	789
Energiahasznosítással történő égetés	155	303	389	382	393	406	406
Lerakással ártalmatlanított	3857	3859	3792	3429	3341	3212	2838
Egyéb módon kezelt	40	40	40	228	126	29	-
Összesen	4592	4646	4711	4594	4553	4312	4033

3. számú melléklet

Tisztelt Résztvevő!

Porpácsi Krisztina vagyok, a Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszertudományi karának harmadéves élelmiszmérnök szakos hallgatója. Kérdőívemmel a lakosság szelektív hulladékgyűjtésével kapcsolatos ismereteit szeretném felmérni. Kérem, hogy a kérdőív kitöltésével segítse munkámat.

Szeretném felhívni a figyelmét arra, hogy a részvétel teljes mértékben önkéntes és anonim.

Amennyiben bármilyen kérdése, megjegyzése esetlegesen problémája van, kérem, jelezze az alábbi e-mail címen:

porpaczi.kriszta@gmail.com

Kérem, figyelmesen olvassa el a következő kérdéseket és döntse el, mennyire ért egyet az adott kérdéssel!

(1 - egyáltalán nem, 5 - teljes mértékben)

1. Mennyire tartja magát környezettudatos fogyasztónak?	1	2	3	4	5	Nem tudom/Nem válaszolok
2. Látja értelmét a szelektív hulladékgyűjtésnek?	1	2	3	4	5	Nem tudom/Nem válaszolok
3. Ön szerint a szelektíven gyűjtött hulladék sorsa a kommunális hulladékéval azonos?	1	2	3	4	5	Nem tudom/Nem válaszolok

4. Ön szerint a szelektíven gyűjtött hulladék, hasznosításra kerül?

(Kérem egy választ jelöljön meg!)

- ☐ Teljes mértékben hasznosul
- ☐ Jelentős hányada hasznosul
- ☐ Elhanyagolható része hasznosul
- ☐ Egyáltalán nem hasznosul
- ☐ Nem tudom/Nem válaszolok

Kérem, figyelmesen olvassa el a következő kérdéseket, állításokat és döntse el, mennyire ért egyet azokkal!

(1 - egyáltalán nem értek egyet, 5 - teljesen egyetértek)

5. Egyet ért azzal az állítással, hogy a szelektív hulladékgyűjtés nagymértékben hozzájárul a környezetvédelemhez?	1	2	3	4	5	Nem tudom/Nem válaszolok
6. Egyet ért azzal az állítással, hogy aktívan vesz részt a szelektív hulladékgyűjtésben?	1	2	3	4	5	Nem tudom/Nem válaszolok
7. Ha több információ állna rendelkezésére a szelektív hulladékgyűjtésről, aktívabban venne részt benne?	1	2	3	4	5	Nem tudom/Nem válaszolok
8. Tudomása szerint családtagjai részt vesznek a szelektív hulladékgyűjtésben?	1	2	3	4	5	Nem tudom/Nem válaszolok

9. Van az Ön lakóköznyezetében szelektív hulladékgyűjtési lehetőség?

(Kérem egy választ jelöljön meg!)

- ☐ Nincs
- ☐ 100 méteres körzetben
- ☐ 500 méteres körzetben
- ☐ 1 kilométeres körzetben
- ☐ Több, mint 1 kilométeres körzetben
- ☐ Nem tudom/ Nem válaszolok

10. Mely anyagból készült csomagolást gyűjti szelektíven a legnagyobb mennyiségben?

(Több választ is megjelölhet!)

- ☐ Papír
- ☐ Fém csomagolószerek
- ☐ Műanyag
- ☐ Üveg
- ☐ Nem tudom/Nem válaszolok

11. Miért ebből az anyagból készült csomagolást gyűjti szelektíven a leggyakrabban?

(Válaszát, kérem írja az alábbi pontozott vonalra.)

.....

12. Az Ön tudomása szerint működik Magyarországon műanyag hulladék újrahasznosítás?

Igen

Nem

Nem tudom/Nem válaszolok

13. Szívesen vásárolna újrahasznosított műanyagból készült terméket?

Igen

Nem

Nem tudom/Nem válaszolok

14. Találkozott már Magyarországon újrahasznosított műanyagból készült termékkel?

Igen

Nem

Nem tudom/Nem válaszolok

15. Amennyiben igen, mik voltak ezek?

(Válaszát kérem írja az alábbi pontozott vonalra.)

.....

16. Hallott olyan műanyag palack visszaváltó helyről, ahol fizetnek a műanyag palackokért (PET)?

Igen

Nem

Nem tudom/Nem válaszolok

17. Kihasználja a lehetőséget, hogy fizetnek a műanyag palackokért (PET)?

(Kérem egy választ jelöljön meg.)

- ☐ Igen, szinte minden esetben ezt a lehetőséget választom
- ☐ Igen, gyakran kihasználom ezt a lehetőséget
- ☐ Igen, de csak ritkán használom ki ezt a lehetőséget
- ☐ Nem használom ki ezt a lehetőséget
- ☐ Nem tudom/Nem válaszolok

18. Ösztönözné Önt a műanyag palackok (PET) szelektív hulladékgyűjtésében, ha több információ állna rendelkezésére a szelektíven gyűjtött palackok feldolgozásával és a belőlük készülő termékekkel kapcsolatban?

Igen

Nem

Nem tudom

19. Hetente mennyi palackozott italt fogyaszt?

(Kérem egy választ jelöljön meg!)

- ☐ 0-5 palack
- ☐ 6-15 palack
- ☐ 16-25 palack
- ☐ 25 palack felett
- ☐ Nem tudom/Nem válaszolok

20. Átlagosan 10 palackból mennyit dob szelektív hulladékgyűjtőbe?

(Kérem egy választ jelöljön meg!)

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☐ 8
- ☐ 9
- ☐ 10
- ☐ Nem tudom/Nem válaszolok

21. Ha a műanyag palackok címkéjén a palack (PET) újrahasznosítását hangsúlyozó ábra jelenne meg, Ön szerint ez Magyarországon pozitívan befolyásolná a palackok szelektív gyűjtését a társadalom többi tagja számára?

(1- egyáltalán nem befolyásolná, 5-nagy mértékben pozitívan befolyásolná)

1 2 3 4 5 Nem tudom/Nem válaszolok

HÁTTÉRVÁLTOZÓK

Neme : nő férfi

<u>Életkora</u> : 18 év alatt	18-29 év között	30-39 év között
40-49 év között	50-59 év között	60 év felett

Lakóhely: Budapest Más város Község

Legmagasabb iskolai végzettség : Max. 8 általános Szakmunkásképző

Érettségi Felsőfokú végzettség

Egy háztartásban élők száma : fő

Magyarországon az átlag bruttó kereset 220700 Ft. Ez alapján hova sorolná átlagos havi keresetét az alábbi felsorolások közül?

1. Jelentősen az átlag alatt van
2. Valamivel az átlag alatt van
3. Átlagos
4. Valamivel az átlag felett van
5. Jelentősen az átlag felett van
6. Nem tudom/Nem válaszolok

Szerzői nyilatkozat

Alulírott Porpáczki Krisztina a Budapesti Corvinus Egyetem Élelmiszermérnök szak, Tartósítóiipari technológiák és minőségügy szakirányos hallgatója kijelentem, hogy A műanyag hulladék, ezen belül a PET palackok sorsa napjainkban Magyarországon című szakdolgozat a saját munkám eredménye. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsgabizottság a záróvizsgából kizár és záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

Budapest, 2012. november 05.

a hallgató aláírása