Termék-szolgáltatás rendszerek elemzése
Product-Service System analysing

Csortán Beáta Zsuzsanna
Gép- és Terméktervezés Tanszék, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest

Dr. Horák Péter
Gép- és Terméktervezés Tanszék, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest

Abstract
Nowadays the sustainability in design is significantly increasing. This approach has spread widely in the past few years, and it has also inspired numerous initiations. This article intends to present the importance of PSS according to the recent years relevant publications. In addition to the overview of essential bibliography, several uses, such as conceptual, technological and industrial, of PSS published in the last 11 years are going to be compared based on exact examples. This overview is establishing the ground for the definition of new directions in research.

Összefoglaló
A termék nem csupán egy tárgy, hanem egy komplex megoldás egy valós problémára és a hozzá kapcsolódó szolgáltatásra. A mai társadalom számára a fenntarthatóság igénye a tervezés tekintetében fokozottan jelentkezik. Az elmúlt években nagy teret nyert ezen szemlélet, és rengeteg kezdeményezést ösztönzött. Ezen cikk a PSS (Product-Service System) jelentőségét mutatja be, az utóbbi években megjelent jelentősebb publikációi alapján. Az aktuális irodalmi áttekintésen túlmenően, összehasonlításra kerül néhány, az elmúlt 11 évben megjelent, PSS konceptuális, technológiai és ipari alkalmazása, konkrét példák alapján. Ez az áttekintés adja az alapot az új kutatási irányok megfogalmazásának.

Kulcsszavak: Termék szolgáltatás rendszer, PSS, Irodalom áttekintés, Szolgáltatás tervezés

I. Bevezető

A Termék-Szolgáltatás rendszer (a továbbiakban PSS) a termékek és a hozzájuk kapcsolt szolgáltatások integrált kombinációjából áll. Magában foglalaja a szolgáltatás által generált versenyképes vállalati stratégiát, szem előtt tartja a fenntartható környezet fontosságát, illetve alapul veszi a versenytársaktól való megkülönböztetést, akik csupán csak alacsonyabb árfekvésű termékeket hoznak ki a piacra tudatos célok és megfontolás hiányában.
A termék nem csupán csak egy tárgy lehet, hanem pontosabban mondva egy komplex megoldás egy valós problémára és az ahhoz hozzá kapcsolódó szolgáltatásra. Értékesítési modelljük egyedi, melyben a fizikai tárgy kiegészül a hozzá kapcsolódó szolgáltatások biztosításával. A vállalatok bevételének lényeges részét a termékhez kapcsolódó szolgáltatás adja. Míg a hagyományos terméktervezés módszerei az ipari gyakorlatban jól megalapozottak és több évtizedes múltra visszatekinthetőek, a szolgáltatások tervezése még kialakulóban van, ebből fakadóan még gyermekcipőben van. Nem ad kész eszközöket a mérnökök kezébe, akik így már a tervezés kezdeti szakaszaiban be tudják építeni a későbbiekben felmerülő elvárásokat a termék és annak a szolgáltatása felé. [1]

A mai társadalomban a fenntarthatóság igénye fokozottan jelentkezik a tervezők felé. Ez a típusú szemlélet az elmúlt években rengeteg kezdeményezést ösztönzött. A vállalatok közül egyre többen tűznek ki a zászlajukra zöld irányelveket a jövőre vonatkozóak, arra vonatkozóan, hogy mennyire lesznek környezettudatosak a jövőben. Egyre többször találkozni azzal a ténnyel, hogy egész mozgalmak indulnak. Természetesen megkérdőjelezhető, hogy mennyire a környezet érdekében történnek a dolgok, és mennyire a marketing vezérli őket. A lényeg viszont kimutatható, hogy mind a természetnek mind pedig az emberiségnek kedvező irányt vesznek ezek a kezdeményezések.
A felmerülő igényeket dinamikusan kell kielégíteniük a tervezőknek, így újabb tervezést segítő módszerekre és támogató eszközökre van szüksége, hogy a fenntartható szemléletmódot integrálni tudják. A tervezési folyamat kezdeti szakaszaiért is ugyanolyan felelősséggel tartoznak. Követelményként alakult ki számukra, hogy megbízhatóbb technológiákat tanulmányozzanak, használjanak energiahatékony előállítási folyamatokat, valamint hozzanak létre új szolgáltatásokat támogató megoldásokat, amelyek lehetővé teszik a fenntartható fogyasztói magatartást.

A szolgáltatás alapú gazdaságra gyakran utalnak a szakirodalomban úgy, mint funkcionális gazdaság, melyben a fogyasztó nem a kézzelfogható terméket, hanem az általa nyújtott funkciót, szolgáltatást vásárolja meg: a fogyasztó az autóval a mobilitás lehetőségét vásárolja meg, nem hűtőszekrényre van szüksége, hanem arra, hogy ételei sokáig elálljanak, nem fénymásolóra vagy nyomtatóra van szüksége, hanem egy dokumentumokat kezelő és archiváló egységre. [2] Ezen cikk a PSS jelentőségét mutatja be, az utóbbi években megjelent jelentősebb publikációi alapján. A II. fejezetben az irodalmi áttekintés összegzése található, a III. fejezetben összehasonlításra kerül az elmúlt évben megjelent, PSS elméleti, gyakorlati és alkalmazott kutatása, amelyek közül konkrét vállalatok is ki vannak emelve a IV. fejezetben. Ez az áttekintés fogja adni az alapot új kutatási irányok megfogalmazásának.

II. Termék-szolgáltatás rendszer jelentése

A kutatás alapvető kiindulópontja a szakirodalom áttekintése. A szolgáltatás tervezés többeket foglalkoztatott már korábban is németországtól kezdve japánig. Az alábbi táblázat tartalmazza a téma nagyobb képviselőit a tudományterületeik megnevezésével.

1. Táblázat A PSS képviselői

Év	Szerző	Terület
1980	Andreasen	
1981	Stahel&Reday-Mulvey	Service economy
1982	Shostack	Service Blueprint Approach
1987	Andreasen&Hein	
1987	Brundtland	Sustainable
1988	Hubka	Transformation Model
1991	Latour	
1992	Andreasen	Domain Theory
1992	Olesen	DfX, Product Life Think Approach
1992	Cooper	
1993	Nielsen	Operators experience PSS usability
1994	Feldmann	LCA
1994	Hinterberger	Dematerialisation
1996	Mortensen&Andreasen	characteristics, properties
1996	G. Pahl&W. Beitz	Engineering Design
1996	Hubka&Eder	
1996	Edvardsson&Olsson	New Service Development (NSD)
1996	Kimura&Suzuki	
1996	Bierter	Eco-Efficience Services (EES)
1997	Elkington	Sustainable
1997	Stahel	PSS, sustainable
1998	Rejinders	Factor X debate
1998	Meijkamp	EES
1999	Wise&Baumgartner	
1999	Ropohl	
1999	Latour	
1999	Brezet	ecodesign types
2000	Vandermerwe	Customer Activity Cycles
2000	Rifkin	
2000	Ulrich&Eppinger	NSD
2001	McAloone	Design for Environment Approach
2001	Foote	industrial solutions
2001	Tomiyama	Service Engineering
2001	Ehrenfeld	Sustainable PSS
2002	Callon	
2002	Ehrenfeld	
2002	McAloone&Andreasen	Sustainable
2002	Manzini	Sustainable

2003	Shimomura	Service Engineering
2003	Mont&Lindhqvist	PSS
2003	Morelli	Sustainable
2003	Heiskanen	Sustainable
2004	Weber	Property-Driven Development Approach
2004	Mont	PSS, mapping
2004	Alonso&Rasgado	functional (total care) products
2004	Michelini&Razzoli	Sustainable
2004	McAloone&Andreasen	Sustainable
2004	Tukker	PSS, sustainable
2005	Mont	PSS
2006	Sakao	Service Engineering, RSP
2006	Tukker&Tischner	
2006	Morelli	PSS
2006	Aurich&Fuchs&Wagenknecht	LCA
2007	Davies	
2007	Baines	PSS
2008	Hockerts	PSS, Five property right catergiries
2008	Andreasen&McAloone	
2010	Selinger&Roy&Meier	Sustainable
2011	Leah	Sustainable
2011	Park	LCA
2011	Sakao	PSS
2012	Pezzotta	Service Engineering
2012	Yoon	PSS
2012	Dongmin	PSS
2012	Garetti&Rosa&Terzi	LCA
2012	Sakao	
2012	Akasaka	Service Engineering
2012	Hussain	PSS

A PSS első hivatalos megfogalmazása megszületett 1999-ben Goedkoop által. [3] Azóta a legtöbb szerző széles körben használja ezt a definíciót, és a PSS-t általánoságban a következő képpen értelmezi. A PSS termékek és szolgáltatások olyan rendszere, mely felhasználói funkciókat fed le, olyan módon mely csökkenti a környezeti ártalmakat. Goedkoop tovább segít tisztázni a PSS fogalmát a kulcs elemek definiálásával:
Termék: Kézzelfogható eladásra kínált árucikk.
Szolgáltatás: Másokért végzett gazdasági értékkel bíró tevékenység, gyakran kereskedelmi alapon végezve.
Rendszer: Elemek gyűjteménye a köztük lévő kapcsolatokkal együtt.

2. Táblázat A PSS jelentéseiről különböző korszakokban és különböző nézőpontokból

Szerző (dátum)	A Termék-Szolgáltatás rendszer definíciója

Mont (2001)	Termékek, szolgáltatások, támogató hálózatok és infrastruktúra rendszere, mely úgy van megtervezve hogy versenyképes legyen, kielégítse a felhasználók igényeit és csökkentse a környezeti ártalmakat.
Manzini (2003)	Egy innovatív stratégia, mely a önálló termékek tervezése helyett, termékek és szolgáltatások rendszerének tervezésére és értékesítésére fókuszál, melyek együttesen képesek lefedni specifikus ügyfél igényeket.
Brandsotter (2003)	A PSS fizikai termékeket és szolgáltatásokat tartalmaz, melyek úgy vannak tervezve és kombinálva, hogy együttesen képesek legyenek specifikus felhasználói igényeket lefedni. Emellett a PSS megpróbálja kielégíteni a fenntartható fejlesztés követelményeit.
Wong (2004)	A PSS definiálható egy eladásra kínált megoldásként, mely terméket és szolgáltatást is magába foglal, hogy lefedje a kívánt funkcionalitást.
ELIMA (2005)	A PSS definiálható termékek, szolgáltatások, támogató hálózatok és infrastruktúra rendszereként, mely úgy van megtervezve hogy versenyképes legyen, kielégítse a felhasználók igényeit és csökkentse a környezeti ártalmakat, a hagyományos üzleti modellekhez képest.
Baines (2007)	A PSS termékek és szolgáltatások integrált kombinációja. Ez a nyugati koncepció felöleli a szolgáltatás központú kompetitív stratégiákat és környezeti fenntarthatóságot. Jellemzője, hogy a termék könnyen megkülönböztethető azon versenytársaktól, akik csupán alacsonyabb árú terméket kínálnak.
Garetti (2012)	A szolgáltatási hálózat ahelyett, hogy feltételezi a fizikai modellek használatát, amely összekapcsolódó modulokból épülnek fel, létrehozza a szükséges szolgátatásmodelleket.

A szolgáltatások ökohatékonyság szerinti osztályozása az alábbi kategóriákat foglalja magában: nem tárgyiasult szolgáltatások (Non-material services), termék-szolgáltatás rendszerek (3. táblázat) (PSS, vagy Product-Service System), és szolgáltatásorientált ökodizájn (Ecodesign with a service approach, vagy functional design) [4-5].

3. Táblázat A Termék-Szolgáltatás rendszerek kategóriái [6]

Kategória	Magyarázata
Termék orientált	Termékkel kapcsolatos szolgáltatás és tanácsadás
Használat orientált	A termék megosztása, bérbeadása, lízingelése, közös használata
Eredmény orientált	Eredmény alapú kompenzáció a fizikai termék bevonása nélkül

A PSS előnyei: Akadály állítása a versenytársaknak a vevő-szállító kölcsönös függőségével. Az ügyfelek felszabadítása a vállalati vagyon tulajdonjogának felelőssége alól. A piaci kínálattól való megkülönböztetés, bevétel növelése az új szolgáltatások megjelenésével. Fenntarthatóbb üzleti megközelítés.
A PSS korlátai: Szükség van a kölcsönös bizalomra a szolgáltató és ügyfél között, mivel a tranzakció egy hosszútávú kapcsolat irányába tolódik el. A gyártó rengeteg kockázatot vállal fel, emellett szervezetében változások lépnek fel.

III. Irodalomkutatás összegzése

A PSS terén a kutatási hiányosságok és a jövőbeli kihívások feltárása érdekében a rendelkezésre álló szakirodalomból kutatási térkép került összeállításra. Ezen fejezetben az elmúlt 11 év megjelent jelentősebb publikációi a 4. táblázatban olvashatóak. A tudományos cikkek az ISI Web of Knowlegde tudományos adatbázisából és webes kutatásokból származnak. A kulcsszavak a következőek voltak: Product-Servics System, PSS, guidelines, Eco-design, sustainable, design methods.

4. Táblázat Cikkek összefoglalása a PSS témában

Fő kategóriák	Alkategóriák			
	Elmélet	Koncepció	Esettanulmány	Ipari példa
Általános	O. Mont, T. Lindhqvist (2003)	B. Yoon (2012) Z. Dongmin (2012) T. Sakao (2012)	N. Morelli (2006)	T. S. Baines (2007) T. Sakao (2011) R. Hussain (2012)
Fenntarthatóság	R.C. Michelini, R.P. Razzoli (2004) Leah (2011) Selinger&Roy &Meier (2010)	J. Ehrenfeld (2001) A. Leah (2011)	N. Morelli (2003) T. C. McAloone, M. Myrup Andreasen (2004)	T. C. McAloone, M. Myrup Andreasen (2002)
Életciklus elemzés	Park (2011)	G. Seliger, R. Roy, H. Meier (2010) Y. Park (2011) M. Garetti, P. Rosa, S. Terzi (2012)	J.C. Aurich, C. Fuchs, C. Wagenknecht, (2006)	
Mérnöki szolgáltatás	G. Pezzotta (2012) Sakao (2006)	F. Akasaka (2012) S. Cavalieri (2012)		

A 4. táblázat négy fő kategóriát tartalmaz: a PSS általános áttekintését, a PSS fenntarthatóság értelmezését, a PSS életciklus elemzés kapcsolatát, és a Mérnöki PSS-t tartalmazza. Ezen kategóriák négy alkategóriára vannak bontva: átfogó elméleti áttekintésekre, koncepcionális megközelítésekre, esettanulmányokra és az ipari gyakorlatban alkalmazott módszerekre. A táblázatban található cikkek közül öt kerül rövidebb ismertetésre.

T. S. Baines (2007) [7] A PSS a termékek és szolgáltatások integrált kombinációja. A koncepció magába foglalja a szolgáltatás által vezetett versenyképes stratégiát, fenntartható gondolkodást és a versenytársaktól való megkülönböztetést, akik csak az alacsonyabb árakat

tudják produkálni. A cikk bemutatja a lehetséges előnyöket és korlátokat, összefoglalja a rendelkezésre álló eszközöket és módszereket, és meghatározza a jövőbeli kutatási kihívásokat. Eszközöket kell kidolgozni, amely lehetővé lesz a PSS modellezését. Hogyan tudnak erre a hagyományos cégek áttérni? Hogyan lehet a használatban levő értéket értékelni? Hogyan tud a szervezet fenntartható lenni?

J.C. Aurich, C. Fuchs, C. Wagenknecht (2006) [8] A PSS lehetővé teszi az egyedi vevői igények teljesítését. A Design for X metódus biztosítja az általános vagy egyedi tervezési szabályokat az életciklus optimalizálásával. A tervezés és gyártás terén való párhuzamosítás lehetővé teszi a költségek és idő csökkentését, és a minőség növekedését. Míg a terméktervezés az ipari gyakorlatban jól kifejlett, a szolgáltatások tervezése még egyáltalán nincsen jól rendszerezve. A termék és szolgáltatás folyamatának integrációjában megjelenik a folyamat modularizáció, mint egy ígéretes megközelítés. A folyamatok összeállítása és a feladatok megosztása a partnerekkel egy kiterjesztett értékteremtési hálózatot hoz létre.

M. Garetti, P. Rosa, S. Terzi (2012) [1] Az utóbbi időkben a fenntartható fejlődés lényeges pozícióra tett szert, és sok fenntarthatósági kezdeményezést ösztönzött a társadalomban. Számos kutatás foglalkozik a termék életciklus értékelésével, melyek összefoglalják a hulladék teljes mennyiségét, az energiafelhasználást, bizonyos idő alatt elért bevételt és nyereséget. A cikk célja egy újfajta megközelítés létrehozása a PSS Életciklus elemzése területén, amelyben minden egyes termék valóságnak megfelelően modellezhető, amely idővel önállóan fejlődik és kifejezi a szolgáltatás igényeit az életciklus folyamán. Ezen eszköztár használatával a vállalat értékelni tudja, hogy mely szolgáltatásokra van szüksége a terméknek, és milyen módosításokat kell véghezvinni a termék és szolgáltatás terén, hogy nagyobb piaci részesedésre tegyen szert.

S. Cavalieri (2012) [9] Az elmúlt években jelentek meg a következő fogalmak: New Service Development, Service Design és a Service Engineering, mint a tervezési és fejlesztési szolgáltatás támogatásai, önállóan, vagy a PSS-be integrálva. Kiemeli, hogy a termék funkciói és szolgáltató tevékenységeket integrálni kell már a korai szakaszban. A PSS előnyei: Akadály állítása a versenytársaknak a vevő-szállító kölcsönös függőségével. Az ügyfelek felszabadítása a vállalati vagyon tulajdonjogának felelőssége alól. A piaci kínálattól való megkülönböztetés, bevétel növelése az új szolgáltatások megjelenésével. Fenntarthatóbb üzleti megközelítés. A PSS hátrányai: Szükség van a kölcsönös bizalomra a szolgáltató és ügyfél között, mivel a tranzakció egy hosszútávú kapcsolat irányába tolódik el. A PPS piacon alacsony futamidő és az elkötelezettség hiánya van, a fogyasztók nem lelkesednek a gazdátlan fogyasztásért. A gyártó rengeteg kockázatot vállal fel és szervezetében változások lépnek fel; az új árazási politika, illetve a szakértelem hiánya a szolgáltatás tervezés és kivitelezés miatt. A társadalmi és környezeti előnyök nem mindig szignifikánsak. Kijelenti, hogy a Service Engineering még gyermekcipőben jár, az életciklus elemzés és számos definíciós elemek még fejlesztés alatt állnak.

T.C.McAloone, M. Myrup Andreasen (2004) [10] A PSS célja a radikális újítás a szervezet számára, az X faktor növelése, a termék környezeti tényezőinek növelése, a termék hasznosságát fokozzák, társadalmi javulás történik, az anyagi birtoklás áttolódása a funkcionális beteljesülésre. Lehetőségek: nagyobb ellenőrzés az életciklus alatt, fokozott betekintés a termék élethelyzeteibe, új szabadságfokok a tervezés és fejlesztés terén, új üzleti

lehetőségek; új típusú tervezés, ahol a termék több mint egy tárgy. Innováció: összetettebb termékfejlesztés, magasabb fokú fenntarthatóság. A cikk összefoglalja a meglévő termékek fejlesztését és a PSS elméleteit, modelljeit és tapasztalatait. Nehézség: az emberek birtoklási kényszere, ami a PSS-nél részlegessé alakul.

A 5. Táblázat tartalmazza azon tudományos elméleteket négy kategóriára bontva, melyeket alkalmaztak a PSS fejlődése során.

5. Táblázat A cikkekben használt tervezést segítő stratégiák, metódusok, iskolák

Machine-to-Machine (M2M)	Integrated Product Policy (IPP)	Design of eco-efficient services (DES)	Kathalys method
Business-to-Business (B2B)	Integration Definition for Function Modelling (IDEFO)	Sustainable Product and Service Development (SPSD)	Three-forces model
Business-to-Customer (B2C)	Integrated Product Development (IPD)	Highly Customerised Solutions (HiCS)	VDI Guideline 2221
	Integrated Product Process Modell (IPPM)	Solution Oriented Partnership (SOP)	Black-box principle
		Service Innovation	MEPSS Handbook
	Industrtial Product Service System (IPS2)	Factor X	KILT-model
	Methodology for Product-Service System development (MEPSS)	Design for X (DFX)	TYPUS-metrics
	Sustainable Satisfaction Delivery Systems (SSDS)	Life Cycle Analysis (LCA)	

IV. Szolgálatástervezés a vállalatoknál

A termékorientált szolgáltatások közös jellemzője, hogy a vállalat profilja továbbra is az adott termékek előállítása, ugyanakkor azokhoz kiegészítő szolgáltatásokat is ajánl. Ilyen szolgáltatás lehet javítás, karbantartás, élettartam lejárta után visszavétel.

Kiváló példa a termék orientált szolgáltatás gyakorlati megvalósítására az amerikai Interface Inc., mely elsősorban szőnyegek gyártásával foglalkozik, de emellett vállalja az elpiszkolódott termék tisztítását, illetve hasznos élettartamának végén visszavásárolja a szőnyegeket és újrahasznosítja azokat. A terméket tudatosan végigkíséri az életútján. Már a tervezésnél odafigyelnek arra, hogy könnyen lehessen a terméket telepíteni és javítani. A mintákat úgy találták ki, hogy könnyedén ki lehessen abból vágni és helyettesíteni, hogy az ne látszódjék a későbbiekben meg.

A 6. táblázat nagyvállalatok találhatóak, melyek sikeresen alkalmazzák a PSS-t.

6. táblázat Vállalatok, melyek sikeresen alkalmazzák a PSS-t **[7]**

Cég	Leírás

Interface Global	Elsősorban szőnyegek gyártásával foglalkozik, de emellett vállalja az elpiszkolódott termék tisztítását, illetve hasznos élettartamának végén visszavásárolja a szőnyegeket és újrahasznosítja azokat.
Xerox International	Nem csupán egy fénymásoló gyártónak tekinti magát a vállalat, hanem a dokumentumok kezelésében nyújt segítséget a másolás, terjesztés és archiválás területén.
Canon Global	Semmit sem veszített a rugalmas fogékonyságából ebben az állandóan változó környezetben. A növekedés felé vezető úton halad. Aktív szerepet tölt be a globális színtéren.
Electrolux (Sweden)	Egy egyszeri díj, majd mosásonkénti fizetés táv-ellenőrzött energiahatékony gépekkel, ide értve a karbantartást, javítást és pénzügyi szolgáltatásokat.

V. Összefoglalás

A legtöbb cikk kihangsúlyozza a szolgáltatások fejlesztését, de nem a konkrét segítséget, hogy hogyan kell azokat beágyazni. Ezen cikk egy többszempontú kutatási térkép alapján kategorizálja az aktuális publikációkat és elemzi a legfontosabbakat. Az új kutatási irányok megfogalmazása megköveteli a PSS témában publikált cikkek feldolgozását. Ahogy a 4. fejezetben is olvasható, egyre több vállalat alakul át és a hagyományos terméken túl nyújt szolgáltatásokat is, és a jövőben még nagyobb érdeklődés lesz a téma felé, így mindenképp van létjogosultsága a kutatásnak.

VI. Irodalomjegyzék

[1] Marco Garetti, Paolo Rosa, Sergio Terzi: Life Cycle Simulation for the design of Product-Service Systems. In: CIRP Annals – Manufacturing Technology 2012. 61. 361-369.p.

[2] Kerekes Sándor, Szirmai Viktória, Székely Mózes: A fenntartható fogyasztás környezeti dimenziói. In: AULA Nyomda 2011. 13-44.p.

[3] Goedkoop, M.: Product Service-Systems, ecological and economic basics. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ) 1999.

[4] Heiskanen, E. & Jalas, M.: Can services lead to radical eco-efficiency improvements? - a review of the debate and evidence. In: Corporate Social Responsibility and Environmental Management 2003. 10(4). 186-198.p.

[5] A. Tukker: Eight types of product–service system eight ways to sustainability Experiences. In: Bus. Strat. Env. 2004. 13. 246–260.p.

[6] B. Yoon, S. Kim, J. Rhee: An evaluation method for designing a new product-service system. In: Expert Systems with Applications 2012. 39. 3100–3108.p

[7] T S Baines: State-of-the-art in product service-systems 2007. 221. 1-10.p.

[8] J.C. Aurich: Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. In: Journal of Cleaner Productio2006. 14. 1480-1494.p.

[9] Sergio Cavalieri, Giuditta Pezzotta: Product–Service Systems Engineering: State of the art and research challenges. In: Computers in Industry 2012. 63. 278–288.p.

[10] Timothy Charles McAloone, Mogens Myrup Andreasen: Design for utility, sustainability andsocietal virtues: Developing Product Service Systems. In: International Design Conference. Dubrovnik: Design 2004. 1545-1552.p.

Csortán Beáta (doktorandusz hallgató)
Munkahely: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki kar, Gép- és Terméktervezés Tanszék
Cím: 1111, Magyarország, Budapest, Műegyetem rkp. 3-9.
E-mail: csortan.beata@gt3.bme.hu