

VPLIV STANDARDIZACIJE NA RAZVOJ NOVIH PROIZVODOV

BENJAMIN URH, TOMAŽ KERN, EVA KRHAČ ANDRAŠEC,
DUŠAN MEŽNAR

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj, Slovenija
benjamin.urh@um.si, tomaz.kern@um.si, eva.krhac1@um.si, dusan.meznar@um.si

Povzetek Hiter razvoj in globalizacija poslovanja ter vse ostrejša varnostne in ekološke zahteve, tudi na področju razvoja novih proizvodov, od proizvajalcev zahtevajo vedno nove prilagoditve in spremembe. Različna svetovna združenja ali/in multinacionalke v svojih oskrbovalnih verigah postavljajo dodatne zahteve v obliki minimalnih standardov, ki jih je potrebno izpolnjevati za sodelovanje na posameznem poslovnem področju. Za proizvajalce je tako ena izmed prednostnih nalog, ki jim pogosto povzroča veliko težav, sledenje in izpolnjevanje spreminjajočih zahtev po obvladovanju podatkov in informacij o proizvodih skozi njihov celotni življenjski cikel. V prispevku se zato osredotočimo na predstavitev možnih ukrepov prilagajanja procesa razvoja novih proizvodov skozi vidik standardizacije.

Ključne besede:

management,
proces
razvoja,
novi
proizvodi,
standardizacija

IMPACT OF STANDARDIZATION ON NEW PRODUCT DEVELOPMENT

BENJAMIN URH, TOMAŽ KERN, EVA KRHAČ ANDRAŠEC,
DUŠAN MEŽNAR

University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kranj, Slovenia
benjamin.urh@um.si, tomaz.kern@um.si, eva.krhac1@um.si, dusan.meznar@um.si

Abstract The rapid development and globalization of the economy, as well as the increasingly stringent safety and environmental regulations, including in the field of new product development, require manufacturers to constantly adapt and change. Various global associations and/or multinational companies impose additional requirements in their supply chains in the form of minimum standards that must be met in order to work together in a particular business field. For manufacturers, tracking and meeting the changing requirements for managing data and information about products throughout their lifecycle is one of the priorities that often causes them many problems. In this paper, we therefore focus on outlining possible actions to adapt the process of new product development through standardization.

Keywords:
management,
development
process,
new
products,
standardisation

1 Uvod

Ohranjanje konkurenčne prednosti podjetja je v veliki meri odvisno od uspešnega razvoja novih proizvodov. Vendar se vse pre pogosto dogaja, da se velika večina projektov¹ razvoja novih proizvodov ne konča z ustreznim rezultatom (Barczak idr., 2009). Kljub temu, da se vse od osemdesetih let prejšnjega stoletja raziskave na tem obširnem in razdrobljenem področju nenehno povečujejo, še vedno ni podane jasne in enovite rešitve kako poteka izvedba uspešnega razvoja novega proizvoda (Müller-Stewens in Möller, 2017).

V posameznih raziskavah so običajno obravnavani posamezni vidiki področja razvoja novih proizvodov, npr. zunanji in notranji dejavniki podjetja, sodelovanje med področji, zahtevano strokovno znanje ali proces razvoja novih proizvodov. Rezultati številnih raziskav kažejo, da na uspešnost razvoja novih proizvodov vplivajo številni dejavniki, kot so razvojna strategija podjetja, organizacijska kultura podjetja, razpoložljivi viri in izbran referenčni model² razvoja novih proizvodov (Pienaar idr., 2019).

Vendar si tudi glede slednjega raziskovalci niso enotni, nekateri trdijo, da je formalni proces razvoja novih proizvodov primeren le za postopne izboljšave proizvodov (Griffin idr., 2014), spet drugi trdijo, da je sledenje formalnemu procesu ena najboljših praks, ki jih uporabljajo vrhunska podjetja (Carter, 2015). V praksi se izkaže, da so najbolj uspešna podjetja tista, ki se znajo učiti od drugih, rešitve drugih prilagajajo lastnim potrebam in iščejo nenehne izboljšave. Torej ni pravo vprašanje "Kateri referenčni model procesa razvoja proizvodov je najboljši?" ampak "Kakšna kombinacija praks najbolj ustreza podjetju?" (Anderson, 2016).

Za uspešnost podjetja je poleg izbire najprimernejšega procesa razvoja novega proizvoda pomembno tudi, kako pogosto trgu ponudi nov proizvod. Vedno nove zahteve glede varnosti, ekologije, kakovosti, ... in globalizacija trga pa podjetjem postavljajo čedalje težje dosegljive cilje, ne samo glede skrajševanja časa razvoja proizvodov do ponudbe na trgu, ampak tudi glede znižanja stroškov, povečanja produktivnosti in izboljšanja kakovosti proizvodov (Barrett idr., 2009). Da podjetje

¹ Projekt oziroma proces razvoja novih proizvodov razumemo kot proces od konceptualizacije ideje do trženja novega ali posodobljenega izdelka ali storitve.

² Referenčni modeli razvoja novih proizvodov so orodja, ki upravljajo in igrajo osrednjo vlogo v procesu razvoja proizvoda (Loitto, 2012).

uspe v teh ekonomsko zahtevnih časih, mora z viri, potrebnimi za razvoj novih proizvodov, ustrezno strateško in taktično upravljati glede na portfelj proizvodov (Cooper in Edgett, 2012). Podjetja vse pogosteje rešitev za zaostrovanje zahtev pri razvoju novih proizvodov poiščejo v vzpostavitvi ustrezne strategije standardizacije tako na ravni proizvoda, kakor tudi na ravni procesa razvoja novih proizvodov. Standardizacija ima namreč pomembno vlogo pri prenosu znanja tako na vhodni kakor tudi na izhodni strani podjetja (Großmann idr., 2016).

Standardizacijo v grobem lahko razdelimo na notranjo in zunanjo (de Vries idr., 2006). Notranja standardizacija je rezultat aktivnosti različnih področji v podjetju ali področji, ki so v tesnem odnosu z dobavitelji, predvsem za gospodarsko korist tega podjetja. Zunanja standardizacija pa predstavlja uporabo standardov³, katerih oblikovanje izhaja iz sestankov tehničnih strokovnih komisij in združenj (Großmann idr., 2016), ki jih organizirajo formalne organizacije za razvoj standardov, kot je npr. mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO - International Organization for Standardization).

Uporaba notranje ali zunanje standardizacije ima lahko različen namen kot je racionalizacija procesa, avtomatizacija procesa ali izboljšanje izdelka ali storitve. Na njeno uspešnost pa vplivajo različni dejavniki, kot so obstoječa informacijska podpora, zmogljivost tehnologije, razmere na trgu, narava in strukturiranost poslovnih procesov ter proizvodov. Prav predstavitvi kompleksnosti in vpliva notranjih in zunanjih dejavnikov, pomembnih za standardizacijo procesov pri razvoju novih proizvodov, pa je namenjen ta prispevek.

2 Standardizacija procesa razvoja novih proizvodov

Najprej smo se osredotočili na predstavitev teoretičnega razumevanje strategij standardizacije ter njihovo izvajanje v praksi. Kot smo že zapisali lahko standardizacijo razumemo tudi kot prevzem znanja na vhodni in kot predajo znanja na izhodni strani procesa razvoja novih proizvodov (Großmann idr., 2016).

³ Standard je soglasje različnih agentov, da izvajajo določene dejavnosti v skladu z dogovorjenimi pravili (Narayanan in Chen, 2012).

V raziskavah s tega področja je zunanja standardizacija pogosto poimenovana tudi kot odprta standardizacija, ki obravnava vhode (prilive) in izhode (odlive) znanja (Chesbrough in Crowther, 2006; Dahlander in Gann, 2010). Standardizacija tako lahko omogoča strateško pridobivanje ali/in predajanje znanja za inovacije v procesu razvoja novih proizvodov (Lerner in Tirole, 2014). Vhodno standardizacijo razumemo kot proces iskanja in pridobivanja znanja (podjetje s prevzemom določenega standarda potrjuje, da ima določeno znanje). Izhodno standardizacijo pa razumemo kot proces razkrivanja in predaje znanja (podjetje svoje znanje v obliki standarda preda svojim partnerjem – splošno znan primer tega načina dela je avtomobilska industrija) (Dahlander in Gann, 2010).

Rezultati preučenih raziskav nam izkazujejo, da tako standardi sami kakor tudi postopek oblikovanja standardov zagotavljajo repozitorij eksplicitnega in tehnološkega znanja za podjetje (Lerner in Tirole, 2014). To znanje je lahko tako notranje kot zunanje. Z vidika razvoja novih proizvodov je pomembno definirati strategijo pristopa do tega znanja saj mora podjetje ažurno spremljati svoje okolje, da se pravočasno seznanj z inovacijami in nastajajočimi tehnologijami (Trott, 2005). Ustrezno definirana strategija namreč lahko znatno izboljšala proces razvoja novih proizvodov.

Podjetja se tega pogosto premalo zavedajo in niti formalno ne vključujejo procesa standardizacije v proces razvoja novih proizvodov niti nimajo oblikovane strategije vključevanja znanja iz standardov ali standardizacijskih procesov. Za podjetje to lahko predstavlja neizkoriščeno priložnost, zlasti kadar je zaradi medsebojno povezanih proizvodov iz različnih panog pomemben tudi razvoj na drugih industrijskih področjih (Großmann idr., 2016).

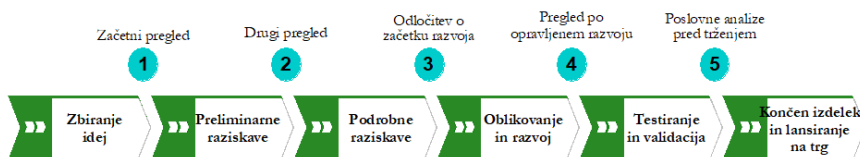
2.1 Uporaba standardov - zunanja standardizacija

Organizacije za razvoj standardov (SDO – Standard Development Organizations) združujejo deležnike za standardizacijo objektov, ki jih lahko razumemo kot skrajno obliko sodelovanja, saj zagotavlja platformo za izrecno soglasje med konkurenti (Chiesa idr., 2002). Cilj uradnih organizacij za standardizacijo, na eni strani, je soglasje in zagotavljanje preglednosti za širšo javnost. Medtem, ko so na drugi strani konzorciji zgrajeni tako, da izpolnjujejo interese zaprte skupine udeležencev. Standardi so oblikovani z združevanjem znanih tehnologij, dodajanjem novo razvitih

tehnologij v znane procese ter ustvarjanjem in uporabo inovativnih dodatnih tehnologij (Jiang idr., 2012).

Uvajanje nekega standarda je poleg pridobitve znanja in obvladovanja kakovosti lahko tudi marketinški pristop za povečanje zaupanja strank. Gledano formalno standardi tvorijo priznano osnovo za združljivost posameznih izdelkov s tistimi, ki so na voljo na trgu, in kot osnovo za kasnejšo širjenje na trgu (Iversen idr., 2004), a na drugi strani potrjujejo obvladovanje znanje o naj sodobnejši tehnologiji (Noel in Schankerman, 2013).

Na spodnji sliki (slika 1), je predstavljen primer procesa razvoja novega proizvoda z zaporedjem faz, ki so prikazane s puščicami, in ustreznimi točkami odločanja, ki so predstavljene s krogi (Cooper in Kleinschmidt, 1991). V začetnih fazah procesa razvoja novega proizvoda, to je v fazi zbiranja idej in fazi preliminarne raziskave, lahko ideje o novem proizvodu ali nadomestnih tehnologijah pridobimo tudi s pregledom določenih standardov na tehnološkem področju. Obstoječi standardi namreč podajajo znanje o stanju določenega tehnološkega področja; te je treba upoštevati v začetnih fazah razvoja novih proizvodov, zlasti kadar namerava nov proizvod vstopiti na „nova področje“.



Slika 1: Primer procesa razvoja novega proizvoda (prirejeno po Cooper in Kleinschmidt, 1991)

Gledano iz te perspektive se v procesu standardizacije skriva priložnost za pridobitev znanja in tehnologije in njuno uveljavitev v zasnovi novega proizvoda. Hkrati pa je proizvod ali tehnološki postopek, ki je prestal fazo testiranja in validacije v procesu razvoja novega proizvoda bolj izpopolnjen in primeren za "privzem" v standard podjetja. Privzet standard se najprej razširja interno znotraj podjetja, nato pa se lahko širi na področje dobaviteljev in sodelujočih partnerjev.

2.2 Oblikovanje internih standardov - notranja standardizacija

Pridobivanje informacij, o priložnostih za zmanjšanje stroškov in vložnega dela, bodi si iz notranjih ali/in zunanjih virov je ena ključnih nalog standardizacije v podjetju. V standardih podjetja je tako dokumentirano obstoječe stanje proizvodov, tehnologij in procesov, ki so ključnega pomena za ohranjanje konkurenčne prednosti podjetja, in jih ni možno pridobiti iz zunanjih virov (de Vries idr., 2006).

Interni standardi (standardi podjetja) se najpogosteje uporabljajo samo znotraj podjetja, izjemoma se razširijo tudi zunanjim virom oziroma uporabnikom, kot so dobavitelji ali sodelujoči partnerji (Großmann idr., 2016), na ta način širijo znanje, ki je zapisano v njih.

Kljub temu, da je vključitev "know how-a" v interni standard za podjetje pomemben dejavnik, je pred njegovo širitvijo zunanjim virom (dobaviteljem, partnerjem, ...) potrebno razmisliti tudi o morebitnem patentiranju (Lerner in Tirole, 2014). Ko je znanje o izdelku ali tehnologiji enkrat razširjeno izven meja podjetja, ga namreč ni več mogoče zaščititi. Zato je potrebno v podjetju skrbno pretehtati, v kateri fazi razvoja novega proizvoda uporabiti vhodno in izhodno znanje oz. standardizacijo.

3 Standardizaciji razvoja novih proizvodov v praksi

Podjetja za ohranitev ali izboljšanje svojega tržnega deleža uporabijo vse možne pristope, da kupcem izpolnijo vsa pričakovanja glede njihovih proizvodov. Vendar morajo podjetja, ki so vključena v določeno oskrbovalno verigo ali panogo pogosto, kot osnovo privzeti standarde (zunanja standardizacija), ki se uporabljajo v tej verigi ali panogi, v kolikor želijo, da bodo njihovi proizvodi sprejeti. Nato pa lahko, v kolikor se za to odločijo oziroma je smotno z vidika večje učinkovitosti, le-te nadgradijo z internimi standardi (notranja standardizacija).

3.1 Standardizacija procesa razvoja novih proizvodov

Podjetjem, ki delujejo v posamezni panogi ali oskrbovalni verigi je ta standardizacija predpisana kot minimalna zahteva za sodelovanje. Podana je lahko v obliki standardov, referenčnih modelov ali uredb, ki določajo zahtevane faze, mejnike, dokumente, ki jih je potrebno izvesti tekom razvoja novega proizvoda. Na primer:

- zahteve referenčnega okvirja **APQP – Advanced Product Quality Planning** (slo.: napredno načrtovanje kakovosti izdelkov), - lahko ga opredelimo kot strukturirano zaporedje potrebnih korakov in ustrezne komunikacije v procesu razvoja novega proizvoda. Osredotočen je na vnaprejšnje načrtovanje kakovosti proizvodov, ugotavljanje zadovoljstva strank in vzpodbujanje nenehnega izboljševanja. Predlaga uporabo petfaznega procesa ter predpisuje potrebne dokumente s spremljanjem spreminjanja statusa katerih je zagotovljeno izpolnjevanje pogojev za dokončanje posamezne faze v razvoju novega proizvoda.
- standard **ISO 13485:2016**, ki se uporablja na področju medicinskih pripomočkov - določa zahteve za obvladovanje kakovosti, ki ga uporabljajo podjetja, vključena v eno ali več faz življenjskega cikla medicinskega pripomočka. Vključuje tudi zahteve glede oblikovanja in razvoja proizvoda ter poudarja zahteve za izpolnjevanje kupčevih in zakonskih zahtev glede varnosti in učinkovitosti proizvoda. Standard podaja faze nadzora procesa oblikovanja in razvoja novega proizvoda (medicinskega pripomočka) po posameznih sklopih.

3.2 Standardizacija proizvoda v procesu razvoja

Za zagotavljanje učinkovitega in uspešnega poslovanje je tekom procesa razvoja novega proizvoda potrebno razmisliti tudi o možnostih standardizacije na nivoju samega proizvoda. Tu se standardizacija lahko vključi bodisi na nivoju procesa proizvodnje proizvoda (proizvodnega postopka) ali na nivoju samega proizvoda (njegovih sestavnih delov). Standardizacijo procesa proizvodnje in samega proizvoda je lahko izvedena na več načinov (Swaminathan, 2001), in sicer kot:

- **standardizacija sestavnih delov** – v tem primeru se v proizvode vgrajujejo univerzalni sestavni deli z namenom čim nižjih zalog ter stroškov (ekonomija obsega). Slaba stran standardizacije sestavnih delov je v tem, da zmanjšuje diferenciacijo proizvodov in da je potrebno proizvodne linije ali družine proizvodov prilagoditi uporabi univerzalnih sestavnih delov.
- **standardizacija proizvodnega procesa** – tu se izvede standardizacija v čim večjem obsega proizvodnega procesa; proizvodnje se začne z generičnim proizvodom ali proizvodom določene družine, pri čemer je glavni cilj, da pride do prilagajanja proizvodov čim pozneje. To privede do:
 - koncipiranja novih proizvodov, prilagojenih standardiziranemu procesu
 - preureditve proizvodnega procesa, tako da se spremeni vrstni red korakov izdelave proizvoda (Mohamad idr., 2013).

- **standardizacija izdelkov** – tu gre za postopek standardizacije, ki se ne nanaša samo na tehnične karakteristike izdelka, temveč vključuje poleg razvojnih aktivnosti tudi marketinške aktivnosti. Namen je izboljšati izdelek ter razširiti njegovo uporabo, poenostaviti servisiranje in doseči pozitivne ekonomske učinke.
- **standardizacija nabave** – na ta način se bistveno zmanjša tveganje naložb v napačno opremo in z združevanjem povpraševanja po različnih proizvodih pa tudi ekonomske učinke na strani nabave.

4 Diskusija

Großmann (2016) s sodelavci v svoji raziskavi ugotavlja, da imajo podjetja le redko določeno strategijo standardizacije, ampak namesto tega pogosteje uporabljajo posamezne aktivnosti standardizacije. Ugotavlja tudi, da podjetja uporabljajo zunanjo standardizacijo predvsem z namenom izboljševanja kakovosti proizvodov, notranjo standardizacijo pa z namenom zniževanja cen.

Von Hippel in Krogh (2006) pa ugotavljata, da podjetja analizirajo potencialni vpliv posameznega zunanjega standarda in ga nato skušajo uporabiti sebi v prid. Hkrati pa s pripravo notranjih standardov širijo lastno razvite tehnologije, ki za podjetje pomenijo tudi učenje na prejšnjih primerih. Po Pohlmannu in sodelavcih (2015) morajo podjetja opazovati razvoj zunanje standardizacije, v vseh fazah razvoja novega proizvoda, saj lahko postane pomembna za nadaljnji razvoj proizvodov.

Großmann s sodelavci (2016) ugotavlja, da razvijalci pogosto po lastni želji, pri razvoju novega proizvoda, upoštevajo standarde, ki so jih že upoštevali pri razvoju predhodne verzije proizvoda. Dokumentiranje standardov (zunanjih in notranjih), ki jih izpolnjuje določen proizvod lahko bistveno skrajša čas iskanja standardov, izboljša izmenjavo informacij in odpravi možnost zanemarjenja standardov, ki jih je potrebno upoštevati pri razvoju novega proizvoda. Na ta način si podjetja omogočijo primeren odziv v primeru sprememb pogojenih z zunanjim ali notranjim okoljem. Izpeljava ustrezne standardizacije seveda zahteva ustrezno usposobljene razvijalce in produktne managerje, kar pa predstavlja dodatne stroške za usposabljanje. Kljub dodatnim stroškom, povezanim s standardizacijo, predvidene koristi zmanjšanja raznolikosti komponent in manjšega tveganja za spregledane zahteve upravičijo le-te.

5 Zaključek

Predstavljena teoretična izhodišča so pokazala kako je področje razvoja novih proizvodov povezano s standardizacijo in njenim vplivom na izboljšanje kakovosti in znižanje stroškov, ter kako se posamezni zunanji in notranji pristopi standardizacije razlikujejo. Standardizacija zunanja ali notranja ima velik potencial tudi pri obvladovanju znanja tako na vhodu kakor tudi na izhodu iz procesa razvoja novih proizvodov.

Podjetja morajo v proces razvoja novih proizvodov vključiti aktivnosti standardizacije in spremljanje standardov saj je za uspešnost proizvoda na trgu to pomembno podobno kot sama raziskava trga. S tega stališča je priporočljivo, da podjetja vidik standardizacije ustrezno vključijo v svojo strategijo. Z jasno strategijo standardizacije si podjetje zagotovi ustrezen mehanizem za prenos znanja pri uresničevanju priložnosti v okviru razvoja novih proizvodov (Großmann idr., 2016).

Literatura

- Anderson, A. (2016). The latest research on product innovation. pp. 1-53. Accessed on: 25 March 2017. Available: http://www.tcsafea.org.cn/imageserver/file/20160419/20160419161731_904.pdf.
- Barczak, G., Griffin, A., and Kahn, K. B. (2009). Perspective: Trends and drivers of success in NPD practices: Results of the 2003 PDMA best practices study. *Journal of product innovation management*, 26(1), 3–23.
- Barrett, C. W., Musso, C. S., and Padhi, A. (2009). Upgrading R&D in a downturn. Accessed on: 25 March 2017. Available: <http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/upgrading-r-and-d-in-a-downturn>.
- Carter, M. P. (2015). Creation and validation of a best practice new product development process assessment tool for industrial practitioners. Doctoral thesis. College of Technology, Indiana State University, Terre Haute, Indiana.
- Chesbrough, H., and Crowther, A. K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36, 3, 229–236.
- Chiesa, V., Manzini, R., and Toletti, G. (2002). Standard setting processes: evidence from two case studies. *R&D Management*, 32, 5, 431–450.
- Chiliban, B., Chiliban, M., and Ință, M. (2013). Advanced Product Quality Planning Reference Model in Automotive Industry. In *Applied Mechanics and Materials* (Vol. 371, pp. 802–806). Trans Tech Publications Ltd.
- Cooper, R. G., and Edgett, S. J. (2012). Overcoming the current crunch in NPD resources. In *Product Innovation Best Practices Series*, 17, Stage-Gate International, pp. 1-19. Accessed on: 27 March 2017. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/1886/7b8c5f41b2f28a9262e66b14618676845618.pdf>.
- Cooper, R. G., and Kleinschmidt, E. J. (1991). New product processes at leading industrial firms. *Industrial Marketing Management*, 20, 2, 137–147.
- Dahlander, L., and Gann, D. M. (2010) How open is innovation? *Research Policy*, 39, 6, 699–709.

- Griffin, A., Price, R. L., Vojak, B. A. & Hoffman, N. (2014). Serial innovators' processes: How they overcome barriers to creating radical innovations. *Industrial Marketing Management*, 43(8), pp. 1362-1371.
- Großmann, A. M., Filipović, E., & Lazina, L. (2016). The strategic use of patents and standards for new product development knowledge transfer. *R&D Management*, 46(2), 312-325.
- von Hippel, E., and von Krogh, G. (2006). Free revealing and the private-collective model for innovation incentives. *R&D Management*, 36, 3, 295-306.
- Iversen, E. J., Oversjoen, E., and Lie, H. T. (2004). Standardization, innovation and IPR. *Teletronikk*, 2, 65-79.
- Jiang, H., Zhao, S., Zhang, Y., and Chen, Y. (2012). The cooperative effect between technology standardization and industrial technology innovation based on Newtonian mechanics. *Information Technology and Management*, 13, 4, 251-262.
- Lerner, J., and Tirole, J. (2014). A better route to tech standards. *Science*, 343, 6174, 972-973.
- Loitto, S. (2012). Agile in waterfall: Improving the flexibility of product development. Master's degree in Industrial Management. Helsinki: Helsinki Metropolia University of Applied Sciences.
- Mohamad, A., Hicketier, G., Hovestadt, V., and Gehbauer, F. (2013). "Use of modularization and standardization as a strategy to reduce component variety in On-off Projects" Proceedings of 21st International Group for Lean Construction Conference., Fortaleza, Brazil, 289-298.
- Müller-Stewens, B., and Möller, K. (2017). Performance in new product development: a comprehensive framework, current trends, and research directions. *Journal of Management Control*, 28(2), 157-201.
- Narayanan, V. K., and Chen, T. (2012). Research on technology standards: accomplishment and challenges. *Research Policy*, 41, 1375-1406.
- Noel, M., and Schankerman, M. (2013). Strategic patenting and software innovation. *The Journal of Industrial Economics*, 61, 3, 481-520.
- Pienaar, C., Van der Lingen, E., and Preis, E. (2019). A framework for successful new product development. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(3), 199-209.
- Pohlmann, T., Neuhäusler, P., and Blind, K. (2015). Standard essential patents to boost financial returns. *R&D Management*, doi:10.1111/radm.12137.
- Swaminathan, J. M. (2001). Enabling customization using standardized operations. *California Management Review*, 43 (3), pp. 125-135.
- Trott, P. (2005). *Innovation Management and New Product Development*. Harlow, England: Pearson Education Limited.
- de Vries, H., Slob, F., and van Gansewinkel, Z. (2006). Best practice in company standardization. *International Journal of IT Standards and Standardization Research*, 4, 1, 62-85.

