

KAKO NAS DO DOBRE ORGANIZACIJSKE STRUKTURE PRIPELJEJO TEHNIŠKE REŠITVE IZ NARAVE

Maja Harb, Darja Harb

Izvleček:

Osnovna značilnost bionike je interdisciplinarnost. Narava je daleč najuspešnejši arhitekt in konstruktor. V končni fazi je naredila človeka, ki je najbolj zapleten sistem, kar jih poznamo. V preteklosti so tradicionalne organizacije temeljile na hierarhiji in odločanje je bilo v rokah tistih, ki so bili na hierarhični lestvici višje uvrščeni. Sodobne organizacije se zdaj soočajo s številnimi različnimi okoliščinami, ki so posledica globalizacije in spreminjajočega se okolja in zato postajajo mnogo bolj sploščene. V vsaki organizaciji je najpomembnejše, da vemo, kdo ima glavno besedo, kdo ima največjo avtoriteto. Po drugi strani pa nam narava ponuja primere organizacij drugih živih bitij, ki so učinkovite in delajo brez nadzora, brez vodij, brez navodil, pa vendarle vsak v tej organizaciji ve, kaj mora delati. In predvsem to naju je v tem članku zanimalo. Kako je možno, da narava in živalski svet delujejo brez vodij in nadzora, pa kljub temu preživijo v svetu velike naravne selekcije. Metode, ki jih živa bitja uporabljajo za osvajanje novega življenjskega okolja z razvojem novih sposobnosti, lahko v človeški družbi postanejo vzor za izgradnjo doslednega in dinamičnega strokovnega znanja za inovacije v podjetjih. Že vrsto let potekajo proučevanja učinkovitosti in delovne učinkovitosti žuželk, kot so mravlje in čebele. V članku sva se tako osredotočili na fascinantni svet in življenje mravelj.

Ključne besede:

bionika, organiziranje, vodenje, kolektivna inteligenca – inteligenca roja, komunikacija

Uvod

Beseda bionika izhaja iz kombinacije dveh pojmov – biologije in tehnika. Osnovna značilnost bionike je interdisciplinarnost. Bionika pomeni uporabo izkušenj iz narave za reševanje kompleksnih problemov v tehničnih, socialnih in družbenih sistemih. Ukvarja se s prenosom in uporabo rešitev, ki so se v milijonih let razvile in izboljševale v naravi, na področje tehnike. Strokovnjaki s področja bionike priznavajo definicijo, ki jo je 1993 opredelil Neumann: »Bionika kot znanstvena disciplina se sistematično ukvarja s tehničnimi prilagoditvami in uporabo konstrukcij, postopkov in razvojnih principov bioloških sistemov«. Bionika vsekakor ne pomeni popolnega posnemanja narave, četudi je kaj takega v posameznih primerih možno. Mnogi principi iz narave se tudi ne dajo dalje tehnično razvijati.

Narava je daleč najuspešnejši arhitekt in konstruktor. V končni fazi je naredila človeka, ki je najbolj zapleten sistem, kar jih poznamo. Zato je zgledovanje po naravi priložnost, da izkoristimo to, kar je naravni laboratorij skozi dolga obdobja izpopolnil. Da bi bolje obvladovali našo prihodnost, moramo

upoštevati dano prednost, ki jo imamo v zgledu narave, torej slediti njenemu zgledu in uporabiti metode in strategije, ki jih je milijone let uporabljala za reševanje izzivov v tehnologiji, poslu in družbi. Inovacije v naravi se odlikujejo zlasti po tem, da poznajo razvojno pot k rešitvam, ki varčujejo z materiali, energijo in jih je po uporabi mogoče razgraditi in ponovno uporabiti – krožno gospodarstvo.

Bionika pomeni nekakšno »bližnjico« do teh odkritij, na katera bi sicer čakali še veliko časa. Leteti kot ptica, plavati kot riba ali graditi kot žuželke, želje so stare toliko, kot človeštvo samo. Raziskovalci so vedno uporabljali naravne modele za nove izume, od opreme za letenje, do strešnih konstrukcij, ki spominjajo na pajkove mreže. Bilo bi več kot nesmiselno, če ne bi upoštevali rešitev laboratorijskega preizkusa narave, ki so dokazano uspešne milijone let. Namen ni neposredno kopirati narave, ampak odkrivanje temeljnih načel in metod ter jih preoblikovati glede na zahteve. Osredotočimo se na iskanje inteligentnih rešitev v naravi, ki lahko naši družbi izboljšajo življenje.

»NAVDIHI SO POVSOD V NARAVI«

Bionika, ki nam razkriva fascinantne dosežke in rešitve iz narave in jo zdaj povezujemo z medicino in tehniko, je uporabna tudi na področju organizacije in vodenja. Interdisciplinarno področje bionika po-

Maja Harb, Mag. Darja Harb, univ. dipl. ekon, ŠC Ptuj

meni proučevanje in prenašanje »izumov narave« v realno okolje. V času evolucije je narava razvijala, izboljševala in preizkušala te izume milijone let. Bionika ni sredstvo za izdelavo načrtov posameznih strokovnjakov, ampak kot interdisciplinarna veda uspeva v izmenjavi med strokovnjaki različnih strok.

Kaj bi bilo lahko bolj očitno, bolj uspešno kot to, da bi uporabili uspešna načela evolucije pri upravljanju, na primer za razvoj novih izdelkov in njihovo trženje, za optimizacijo organizacijskih struktur, za sprejemanje odločitev v kompleksnih strukturah ali za pospeševanje komunikacijskih procesov? Metode, ki jih živa bitja uporabljajo za osvajanje novega življenjskega okolja (habitata) z razvojem novih sposobnosti, so lahko vzor za izgradnjo doslednega in dinamičnega strokovnega znanja za inovacije v podjetju. Na podlagi modela človeškega centralnega živčnega sistema se lahko organizacijam dodajo nadzorne in usmerjevalne strukture, ki bistveno povečajo sposobnost preživetja institucij, kot so podjetja v nenehno spreminjajočem se okolju. [1]

Impresivni svet mravelj

Okolje, ki nas obdaja, nam ponuja veliko lekcij. Samo vzeti si moramo čas, da jih zaznamo in ureničimo. Že vrsto let proučujejo učinkovitost in delovno učinkovitost žuželk, kot so mravlje in čebele. Posamezne žuželke niso inteligentne, ampak kot skupina so zelo inteligentne. Kolektivno vedenje teh žuželk so poimenovali »*inteligenca roja*«.

Na svetu poznamo več kot 10.000 vrst mravelj. Možgani mravelj imajo približno 250.000 možganskih celic, medtem ko jih imajo človeški možgani 10.000 milijonov, kar pomeni, da ima kolonija 40.000 mravelj enako število možganskih celic kot en človek. Mravlje so čiste in urejene žuželke, skrbijo za čistočo v svojih gnezdih, zbirajo hrano in pazijo na svoje mladiče. Vsaka kolonija ima svoj vonj in tako lahko hitro prepoznajo vsiljivca. Spijo sedem ur na dan in njihova povprečna pričakovana življenjska doba je 45 do 60 dni [2, 3].



Slika 1 : Krojaška južnoameriška mravlja [10]

Znanstveniki že desetletja proučujejo njihovo vedenje. Poskušajo razumeti, kakšna so pravila, ki veljajo v svetu mravelj glede preživetja, in iščejo sledi o tem, kako mravlje usklajujejo vedenje, brez prisotnosti vodje. Največja kolonija na svetu se razteza na več kot 3.700 kilometrih in so v celoti zgradile mravlje, ki se organizirajo skozi interakcijo posameznikov. In to mravljam uspe, pri tem ni nihče odgovoren, ni načrta, ni vodje. Samo samoorganizacija in sodelovanje. Mravlje so sposobne ustvariti neverjetne strukture; strukture, ki bi jih lahko primerjali z nebotičnikom, gradijo mostove, ki jim omogočajo, da gredo na odprave, in vodne splave, da lahko pobegnejo pred morebitnimi poplavami. Kolonije mravelj so prikazane kot super organizmi, ki se obnašajo kot en organizem. Presenetljivo in neverjetno je, ko pomislimo, da lahko te drobne žuželke s tako majhnimi možgani ustvarijo tako čudovite stvari. Mravlje delujejo preko kolektivne inteligence, čeprav niso sposobne zavestne organizacije.[4]

Mravlje obstajajo na svetu že 130 milijon let in brez njih bi svet bil popolnoma drugačen. Dejstvo je, da so majhne stvari zelo pomembne. In mravlje so majhne. Če bi stehali vse mravlje in termite v tropskem deževnem gozdu in primerjali njihovo maso z maso vseh vretenčarjev, kot so ptice ali sesalci, bi ugotovili, da imajo prvi trikrat večjo biomaso. Mravlje predstavljajo odličen primer delovanja socialnih modelov, prednosti in slabosti mrež ter prevlado žensk. Na prvi pogled se zdi, da tekajo okrog brez ciljno. Oseba z Marsa bi verjetno imela podobno dožemanje, če bi opazovala množice ljudi na mestni železniški postaji. Analogije med človeško družbo, kolonijami mravelj in razvijajočimi se bitji so fascinantne; prav tako je fascinantno dejstvo, da mravlje, tako kot ljudje, gojijo določen »način življenja«. Na primer, raziskovalci so vedno zmedeni glede pomena delitve dela pri južnoameriških krojaških mravljah (*slika 1*). Njihove kolonije so sestavljene iz pet do osem milijonov mravelj – ženskih delavk, največje so poslone, da zvečijo liste, rože in travo, velikost pa jim omogoča prenašanje kosov v gnezdo kraljice. Ugotovili so, da krojaške mravlje začutijo, da bo začelo deževati in takrat pospešijo korak. In zakaj? Če se namreč košček lista, ki ga nosijo, zmohi, postane dvakrat težji, kar pomeni, da bi ga lahko izgubile. Darwin je trdil, da so listi, ki jih mravlje prenašajo, namenjeni zaščiti pred močnim dežjem. Vendar se je ta trditev pokazala kot napačna. Izkazalo se je namreč, da mravlje zvečijo liste in to tako dolgo, da so primerni kot humus za gojenje posebne vrste gliv, s katerimi se prehranjujejo [1].

Pomen komunikacije pri mravljah

Pojavlja se vprašanje, kako lahko živali, kot so mravlje, sploh preživijo v svetu naravne selekcije. Holldobler [1] je trdno prepričan, da je to mogoče le zato, ker so skozi evolucijo razvile tesno obliko sodelovanja in zelo zapleteno delitev dela. Resnica je, da ena sama mravlja ne more preživeti. Preživijo

lahko in prenesejo svoje gene samo v svojih socialnih mrežah. To velja tudi za ljudi.

Osrednje vprašanje v celotnem družbenem življenju je komunikacija. Kjerkoli je sodelovanje, kjerkoli je interakcija, mora obstajati nek mehanizem, ki aktivira sodelovanje med individualnimi posamezniki. Ali so to celice, ali so le geni. In tudi geni morajo nekako sodelovati. Komunikacijski sistem pri mravljah temelji na kemijskih signalih, na tako imenovanih feromonih. Feromoni so najpogostejša oblika komunikacije večine vrst mravelj in zajemajo od 10 do 20 kemijskih »besed« in »stavkov«, od katerih vsak prenaša izrazit, vendar zelo splošen pomen. Med kategorijami »pomena« so privlačnost, alarm, prepoznavanje drugih kast, prepoznavanje ličink in diskriminacija med sorodniki in neznanci (Heart Pest Management) [5]. Če na primer mravlja najde piškot, ki ostane na kuhinjskem pultu, bo pustila sled feromonov na poti domov, da ga bodo lahko našle tudi druge mravlje.

Organiziranost in samoorganizacija pri mravljah ali zakaj mravlje ne potrebujejo vodje

Ljudje smo obsedeni z vodenjem. Mravlje nimajo vodij. Ljudje gradijo ogromne neučinkovite organizacije, po drugi strani so mravlje zelo učinkovite in njihove organizacije so tisočkrat večje od organizacij ljudi. Ljudje se učijo upravljanja, uspešnosti, kakovosti in produktivnosti. Mravlje ne skrbijo za to, vendar pa delujejo bolje kot ljudje. Morda je čas, da se kaj naučimo od njih. [6]

Mravlje so veličastna bitja v tem smislu, da so zelo organizirane v okviru svojih odločitev. Ni veliko živali, ki bi prikazovale tako veliko, vendar sistematično kolonijo. Sledijo formuli kompleksnega decentraliziranega sistema. Vse, kar počnejo, temelji na medsebojnem delovanju številnih posameznih mravelj, namesto da bi imele enega vodjo, ki naloge prenese v hierarhijo. Sledijo nekaj preprostim pravilom, da bo ta sistem uspešen. Eno od teh pravil je potreba po interakciji na lokalni ravni. Ko mravlje gradijo, komunicirajo z drugimi mravljami na lokalni ravni. Mravlje, ki zbirajo umazanijo, sodelujejo; tiste, ki ustvarjajo kup umazanije, delajo skupaj, in tiste, ki tvorijo strukturo, se prav tako držijo skupaj. Strukture, na katerih delajo, se pojavljajo brez centralnega usklajevanja. Njihove organizacijske sposobnosti so fenomenalne. Nobena mravlja ne vidi velike slike. Nobena mravlja ne pove drugi, kaj naj počne. Bistvo je, da vodstvo ni potrebno. Celo kompleksno obnašanje se lahko usklajuje s sorazmerno enostavnimi interakcijami.

Znanstveniki še zdaleč ne razumejo, kako se mravlje organizirajo tako, kot to počnejo. In še vedno ni prepričljivo, zakaj so mravlje tako osredotočene

brez pritiska vodstva. Organizacije in proizvajalci prav tako proučujejo svoje znanstvene teorije, da bi videli, kako se lahko koordinacijsko obnašanje mravelj uporablja za delavce in proizvodne procese [4].

Človeški možgani imajo 92.000-krat večjo moč procesiranja in spomina v primerjavi z možgani mravelj. Kljub tej prednosti se zdi, da nismo tako organizirani, ko se ukvarjamo z lastnim delom. Razlog za to mora biti in verjetno je veliko možnih razlag, kot na primer, da sprejemamo pravila, ki so preveč zapletena, in tudi, ko uporabljamo enostavna pravila, jih na koncu izkrivljamo z uvajanjem novih pravil kot stranskih učinkov naših kompleksnih osebnosti [7].

Švicarski znanstveniki so raziskovali, kako mravlje delijo svoje delo, kar je prikazano na *sliki 2*. Ustvarile so zelo urejeno poklicno lestvico – to, kar jih osredotoča na trenutno nalogo, ne pa na tisto, kar jih še čaka vnaprej. Mravlje opravljajo tri različne funkcije in navadno s starostjo prehajajo iz ene delovne skupine v drugo. Najmlajši naj bi služili kot strežniki kraljici, naslednji po starosti kot čistilci, najstarejši pa gredo iz mravljišča ter iščejo hrano in druge vire. Ta zadnja vloga, ki poteka po relativno neznanem terenu in je oddaljen od domače baze, je navadno rezervirana za »najbolj izkušene« mravlje.[8]

Ljudje veliko časa porabimo za oblikovanje vodij, pa vendarle vodstvo za ljudi ni naravno. Ljudje delujemo po svojih najboljših močeh, ko delamo nekaj naravnega. Zakaj torej oblikujemo vodje? Zakaj se ne moremo osredotočiti na tisto, kar je naravno? Problem je, da je vodstvo neke vrste duševna blokada. Kadar ljudje ne vemo, kako kaj narediti, je to znak slabega delovnega sistema, a ga imenujemo »najboljša praksa«. Ta najboljša praksa postane standard in vsi sledijo temu. Vendar ta standard temelji na omejitvah človekove inteligence. Mravlje nas lahko veliko naučijo o vodenju. Živijo v kolonijah, ki jih sestavljajo milijoni posameznikov. Nimajo vodij, vendar delujejo dobro, kar lahko vidimo na *sliki 3*. Prva stvar, ki jo ljudje lahko naredimo, je osredotočenje na naravni pristop. Ljudje se rodimo z določenimi naravnimi težnjami, vendar se večino nagibov naučimo. Te naučene težnje ustvarjajo razlike zaradi



Slika 2 : Mravlje pri svojem delu – sodelovanje [11]



Slika 3 : Mravlje pri delu – gradnja infrastrukture [12]

številnih razlogov. Ti vključujejo vir znanja, način izvajanja, izkušnje, pričakovanja in motivacijo tistih, ki se učijo. Posledica tega je, da so naučene težnje zelo nepopolne. Vodstvo je ena takšnih teženj. Odstranitev koncepta vodenja je prvi korak k potencialno bolj optimizirani organizaciji.[8]

Kaj se ljudje lahko pri organizaciji in vodenju naučimo od mravelj

Filozofija mravelj je, da je prava mravlja na pravem delovnem mestu. Vsaka šteje. Mravlje ne razlikujejo med dobrimi in slabimi izvajalci. Preprosto postavijo prave mravlje na prava delovna mesta. Močne mravlje postanejo bojovníki, srednje velike postanejo delavci. Ko se jim približajo mravlje iz drugih kolonij, jih takoj prepoznajo kot »napačne na napačnih položajih« in jih odstranijo. Ljudje lahko storimo enako. Če oseba ne deluje dobro, jo lahko postavimo na pravo mesto, namesto da jo kritiziramo. Če zanjo ne najdemo pravega dela, jo šele takrat odslovimo. Če pa se odločimo, da jo bomo obdržali, se moramo prepričati, kaj res počne in da vsi v organizaciji to priznavajo.

Vse mravlje imajo v mislih en cilj – preživetje. Vse, kar počnejo, je povezano s tem ciljem. Tudi ljudje lahko razvijejo skupni cilj. Ljudem je treba predstaviti vizijo, poslanstvo. Vsi bi morali poznati vizijo in se strinjati s poslanstvom in strategijo. Pravi skupni cilj lahko vodi vsako organizacijo v pravo smer. Samo prepričati se je treba, da je vizija pravilna in da so podana orodja za izvajanje. Raziskovalci so ugotovili, da je uvajanje spremembe način življenja mravelj. V enem poskusu je raziskovalec postavil strup na drevo, ki je bil glavni vir hrane za mravlje. Ko so mravlje v kolonijo prinesle strup in ugotovile, da je to nekaj, kar je nanje negativno vplivalo, so prenehale hoditi na tisto drevo. V drugem poskusu je raziskovalec odstranil dostop mravelj do hrane. Namesto da bi organizirale stavko, kot bi to naredili ljudje, so se mravlje preusmerile na drugo nalogo – skrb za otroke. Mravlje lahko uspejo, ker sprejemajo spremembe. Ljudje bi morali storiti enako. Vključevanje sprememb v organizacijo namreč spodbuja inovativnost in produktivnost.[6]

Mravlje se bolj osredotočajo na potrebe kolonije kot na lastne potrebe. Skrbijo za svoje matere, pomagajo drugim mravljam pri gradnji in prinašajo hrano ter se borijo za preživetje kolonije. Ljudje lahko sprejmejo in bi morali sprejeti podoben pristop. Delo v korist sebe namreč lahko škoduje splošni uspešnosti ali uspešnosti celotne organizacije. Ljudje bi se morali bolj osredotočiti na skupine in organizacije. Večina ljudi verjame, da jih že veliko dela za skupno dobro, vendar pa raziskave kažejo, da je večina ljudi egocentrična, čeprav verjamejo drugače.[6]

S trdim delom, timskim pristopom, marljivostjo in vztrajnostjo so mravlje sposobne zgraditi nebotičnike. Ne potrebujejo nekoga, da jih napoti na delo, so proaktivne [9]. Pomeni, da se lahko ljudje naučimo od mravelj te pomembne lastnosti. Proaktivnost na delovnem mestu se namreč nanaša na vedenje, ki vključuje samoiniciativno prevzemanje kontrole in sprememb v delovnem okolju. Glavna značilnost proaktivnega vedenja je vnaprejšnje ukrepanje, da bi vplivali na prihodnje stanje. Pomeni povzročiti spremembo namesto na spremembo zgolj čakati. Spremembe so glavno vodilo razvoja in inovacij. Mravlje delajo zvesto in ne potrebujejo zunanjih vzvodov, ki bi jim dajali smernice, kako delati prav. In delajo prave stvari. So zveste same sebi in tega bi se morali naučiti tudi ljudje. Delajo trdo, so marljive in bodo če je njihovo mravljišče uničeno, zgradile novo. Na slabe čase mislijo tudi takrat, ko uživajo in načrtujejo vnaprej. Na primer, medene mravlje celo poletje zbirajo in skladiščijo hrano, da bodo potem lahko preživele zimo. Prav tako vedo, da zima ne bo trajala večno, da bodo lahko kmalu prišle na plano, torej ostajajo vedno pozitivno naravnane.[3, 9]

Ljudje pogosto obupamo pri svojem delu, organizacije ne obvladujejo sprememb ali pa jih zaposleni enostavno ne želijo sprejemati. Zgodi se, da opustimo svoje cilje. Mravlje nas učijo drugače in po njih bi se lahko zgledovali tudi v organizacijah in tudi kot posamezniki. Če opazujemo mravlje na njihovi poti in jih poskušamo ustaviti, bodo iskale novo pot. Nikoli ne odnehajo. Preplezale bodo ovire, se vzpenjale, spuščale ali jih obšle, vedno bodo iskale novo pot. So torej fleksibilne in vedno pripravljene na spremembe in vedno pripravljene najti način, da pridejo tja, kamor želijo.

Mravlje so disciplinirane, hodijo v vrsti druga za drugo, vestno sledijo mravlji pred seboj, se premikajo v vrsti in nikoli ne prekinejo te linije. Tudi v organizacijah se ne bi smelo dopuščati napačnega vedenja in nediscipline. Vodja bi moral voditi in motivirati svojo ekipo v isti smeri za doseganje skupnega cilja. Karkoli mravlje delajo, je to v korist kolonije, vse delajo skupaj, poznajo svoje delo in ga tudi dokončajo. Vsako njihovo delo je pomembno in opazile bodo, če katera ne bo opravila svojega dela. Pomembno je tudi zaupanje. Ko mravlja označi sled, ki vodi do

hrane, vse ostale mravlje sledijo tej poti. Zaupajo prvi mravlji, da je označila pravo pot. Podobno bi se moral tudi vodja v organizaciji vzdržati mikro upravljanja in zaupati vsakemu posamezniku.

Bodimo kot mravlje. Nikoli ne obupajmo, glejmo naprej, ostanimo pozitivni in naredimo vse, kar lahko. Mravlje nas lahko naučijo marsikaj dobrega, vendar pa ni nujno, da kolektivni konsenz v poslovnem svetu in življenju vedno vodi do učinkovite odločitve. Morda je pri tem vredno upoštevati še misel filozofa Kanta: »*Drzni si biti pameten in uporabiti svoje znanje*«.

Zaključek

Rezultat podjetij so izdelki, njihova kakovost povečuje prodajo. Kakovost izdelka je odraz dela vsakega posameznika v tem procesu. Mravlje težijo k opravljanju svojega dela in tako bi morala tudi organizacija, vodstvo podjetja težiti v tej smeri. Ustvariti bi morala okolje, v katerem se delavec počuti pomembnega, potrebnega, ker se njegovemu delu zaupa. Tako bi dobili samoorganizacijo, pri kateri bi zaposleni sami, kakor mravlje, izločili tiste, ki ne skrbijo za korist podjetja.

Referenca

- [1] Malik, F.: Bionics Fascination of Nature. 1. izd. Munchen: MCB Verlag, 2007.
- [2] Shlosberg, M.: What Ants Can Teach Us About Leadership, maj 2010. Dostop: <https://www.managementexchange.com/hack/what-ants-can-teach-us-about-leadership> (19. 3. 2019).
- [3] 10 Management Lessons From The Ants, 2017. Dostop: <https://www.believeall.com/2017/08/10-management-lesson-from-ants.html> (27. 3. 2019).
- [4] Brace, L.: What ants can teach us about self-organization, april 2016. Dostop: <https://management30.com/blog/what-ants-can-teach-us-about-self-organization/> (25. 3. 2019).
- [5] Hearts Pest Management: How Ants Communicate. Dostop: <https://www.heartspm.com/fascination-with/ants/how-ants-communicate.php> (23. 3. 2019)
- [6] Dimovski, V., Perger, S., Peterlin, J., Grah, B., Turk, D., Šalamon, K., Grošelj, M.: Temelji managementa in oganizacije, Ljubljana, Ekonomska fakulteta, 2014
- [7] Fare, A.: What can ants teach us about organization design (or the lack thereof), marec 2016. Dostop: <https://medium.com/@andrefare/what-can-ants-teach-us-about-organization-design-or-the-lack-thereof-27b73a7cb330> (15. 3. 2019)
- [8] Wartzman, R., Drucker, P.: A Bug's Life: What Managers Can Learn From Ants, Forbes, maj 2013. Dostop: <https://www.forbes.com/sites/drucker/2013/05/07/managers-can-learn-from-ants/#320f37226243> (22. 3. 2019)
- [9] Ants management, april 2017. Dostop: <https://www.slideshare.net/PranavT94/ants-management-ppt-seminar> (25. 5. 2021)
- [10] Ptuj. Dostop: https://www.inaturalist.org/taxa/62781-Camponotus/browse_photos (28. 6. 2021)
- [11] Ptuj. Dostop: <https://www.dominvrt.si/dobro-je-vedeti/kako-se-znebiti-mravelj-2.html> (29. 6. 2021)
- [12] Todd Shriber: Ants (Active Non-Transparent ETFs) Are on the Rise, avgust 2020 Dostop: <https://www.etftrends.com/active-etf-channel/ants-active-non-transparent-etfs-are-on-the-rise/> (29. 6. 2021)

How technical solutions from nature lead us to a good organizational structure

Abstract:

In the past, traditional organizations were based on a hierarchy and decision-making was in the hands of those who were ranked higher on a hierarchical scale. Modern organizations today face a number of different situations, which are the result of globalization and a changing environment, and for this reason they become much more flattened. In every organization, it is most important to know who has the main word, who has the highest authority. On the other hand, nature offers examples of organizations of other living beings that are effective and work without control, without leaders, without instructions, yet everyone in this organization knows what to do. And above all, we were interested in this article. How is it possible that the nature and the animal world survive without leadership and control, but still survive in the world of great natural selection. The methods used by living beings to conquer a new living environment by developing new abilities can become a model in human society to build a consistent and dynamic expertise for innovation in enterprises. For many years, the study has been studying the efficiency and working efficiency of insects such as ants and bees. In this article, we focused on the fascinating world and the life of the ants.

Keywords:

bionics, organization, leadership, collective intelligence - swarm intelligence, communication