Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

07

зима 2016/7.

Цивилизација хлеба

Нови господари хране

Плата по рођењу

Војничев манускрипт

Циљ: Марс

+

300 ГОДИНА ЛАЈБНИЦА
Најбољи од свих могућих светова

ISSN 2406-3002
цена 290 рсд
9772406300008

RRI Tools

CENTER FOR THE PROMOTION OF SCIENCE

RRI TOOLS
Belgrade Conference

Responsible Research and Innovation Tools for Better Societies

Albania | Bosnia&Herzegovina | Croatia | Montenegro | Serbia

ЦПН / Милован Миленковић

КВАРКОВИ У СРБИЈИ

Након два века чекања, званични „улазак“ српске науке у Европу десио се 13. децембра 2016. године – преговарачко поглавље 25, које се односи на науку, отворено је током овог дана у Бриселу и одмах потом затворено, брже него што су медији успели да пренесу да су преговори о науци започети. Међутим, овај иначе леп догађај остао је у сенци других европских тема и регионалних спорења због којих истог дана поглавље 26 о образовању није отворено. Наука је у Европи заправо већ пуних десет година, откако истраживачи из Србије имају могућност да учествују у европским пројектима и користе средства из европских оквирних програма за финансирање истраживања. Једна вест из ове сезоне тим поводом посебно је обрадовала Новосађане – тим из центра *БиоСенс* саопштио је у новембру да је освојио средства од 14 милиона евра за изградњу целог једног института из програма Тиминг. Почетком децембра, само недељу дана пре вести из Брисела, стигла је и вест да је др Магдалена Ђорђевић са Института за физику освојила престижни *ERC* грант у вредности од 1,4 милиона евра за истраживање кваркова (истражите више на стр 94). На фотографији која је пренета у бројним српским медијима, а која је настала у библиотеци Института за физику, види се др Ђорђевић док новинарима Елемената објашњава шта испитује у кварк-глуонској плазми. „Немам у плану одлазак из земље, јер да сам желела да останем у иностранству, не бих се ни враћала у Србију. Волела бих да овај пример буде подстрек нашој влади да увиди како наша наука има потенцијал и да наше истраживаче треба подржати“, рекла је том приликом. (С.Б.)

В
Т
Р
А

Слободан Бубњевић

Равна плоча

НА ЈАВНОЈ сцени ове зиме у Србији појавило се неколико нових имена. Ево једног – др Божидар Николић, физичар, истраживач, промотер науке и изванредан предавач, доцент на Физичком факултету у Београду. За разлику од добитника престижних европских грантова или јунака из медијске кампање јубиларног, десетог Фестивала науке, који су кроз пријатна ћаскања у телевизијским студијима и домишљата запажања у штампаним интервјуима донели освежење међу суморне домаће вести, доктор Николић је имао прилику да упозна ону другу, мрачну страну медија у Србији. И да, због једне мале етиде из критичког мишљења удари у равну плочу наше медијске пропасти.

Прича, заправо, почиње пре пет година. Имао сам прилику да, тада као уредник предавања на Фестивалу науке, позовем доктора Николића да одржи једно сасвим необично предавање. Замисао нам је била да изађе пред публику са наизглед безочном тврдњом како је Земља равна плоча. Уместо класичне лекције, планирали смо да након ове тврдње поведе дискусију са свима који покушају да га „разувере“. И да кроз ултимативну интеракцију са публиком покажемо како ништа не треба узети здраво за готово и како се ствари заправо доказују.

Припрема није била наивна – Николић је унапред анализирао 30-40 доказа које би публика могла да понуди и потом успео да издржи 45 минута урнебесне дискусије пред пуном салом Студентског културног центра. Након тога је објаснио где су грешке у свим поменутим доказима. Нико од посетилаца, наравно, није отишао кући са уверењем да је Земља равна плоча. Напротив, био је то Фестивал науке у свом најбољем светлу.

И онда, пет година касније, „Курир“, београдски таблоид, проналази део снимка са тог предавања и без икакве провере објављује наслов у коме каже да доцент са Физичког факултета тврди како је Земља равна плоча!

Ствар се убрзо појавила на друштвеним мрежама, у другим медијима и размилела како то само лоша вест може. Уз грдне непријатности које је сам др Николић доживео, био је то још један, бизаран шамар нашем новинарском занату – оваква деконтекстуализација, издвојити део нечијег наступа и учинити да он говори нешто не мало другачије, већ нешто сасвим супротно смислу, представља, чак и за наше прилике, неподношљив недостатак професионализма и етике, као и мањак пристојности, хумора и елементарног разумевања било чега.

Међутим, као и на предавању одржаном пре пет година, прича ће доживети још један обрт – увиђајући о чему је заправо реч, неколико дана касније, други медији почињу да разјашњавају случај, а на друштвеним мрежама креће нова лавина у којој за део наше јавности доктор Николић постаје прави херој критичког мишљења. —Ⓔ

Истражите више о аутору на стр. 75

Садржај

6 ТЕМА БРОЈА
Београд и Србија:
У СЕНЦИ БЕЛОГ ГРАДА

8 Демографија: **Престоница државе која стари**
11 Економија: **Раскрсница капитала**
12 Култура: **Културни центар**
14 Одбрана: **Тврђава**
16 Живи свет: **Кошница**
19 Историја: **Како је фрижидер освојио Београд**
20 Јавно здравље: **Ургентни центар**
22 Инфраструктура: **Испод вулкана**
24 Становништво: **Ламент над Србијом**

34 ФЕНОМЕНИ
Цивилизација хлеба

40 ХОМО ЕКОНОМИКУС
Ко су нови господари хране?

44 ДРУГИ ЕКРАН
О телефонима и веверицама

46 НАУЧНА РЕПОРТАЖА
Планета сиромаштва

49 АТЛАС ЉУДИ
Старчевачки човек

50 ЗА И ПРОТИВ
Плата по рођењу

53 ДРУГО СТАЊЕ
Култура самоубиства

56 КУЛТУРА НАУКЕ
Најбољи од свих могућих светова

70 СКРИПТОРИЈУМ
Језик Војничевог рукописа

74 МЕТАХРОНИКА
Зашто Словени не говоре латински?

76 ИЗА ХОРИЗОНТА
Да ли је Хитлер могао добити рат?

80 БЕСТИЈАРИЈУМ
Господари организма

84 ЗВЕЗДАРИЈУМ
Један дан свемирског путовања

86 ЗВЕЗДАНА МАПА
Циљ: Марс

104 ЛЕГЕНДАРИЈУМ
Контакти

ИЛУСТРАЦИЈА НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ:
Братислав Миленковић и Сергеј Туцаков

Рецензентски одбор

Академик Зоран Петровић
САНУ,
др Александар Богојевић
Институт за физику Београд,
др Милован Шуваков
Институт за физику Београд,
др Божидар Николић
Физички факултет у Београду,
др Петар Ацић
Комисија за сарадњу са ЦЕРН-ом,

др Зоран Огњановић
Математички институт САНУ,
др Владимир Ђурђевић
Институт за метеорологију,
др Воин Петровић
Институт за нуклеарне науке Винча,
др Лука Михајловић
Хемијски факултет у Београду,
др Коста Јовановић,
Електротехнички факултет у Београду

др Андреј Старовић
Народни музеј Београд,
др Радивој Радић,
Филозофски факултет у Београду
др Софија Стефановић
Филозофски факултет у Београду,
др Машан Богдановски
Филозофски факултет у Београду,
др Невена Буђевац
Учитељски факултет у Београду,

др Оливер Тошковић
Лабораторија за експ. психологију,
др Јелена Беговић
Институт за молекуларну генетику и генетичко инжењерство, ИМГГИ,
др Биљана Стојковић
Биолошки факултет у Београду,
др Зорана Курбалија Новичић
Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић",

ОТКРИЋА
28 Свемир: **Чекајући Марс**
29 Медицина: **Нулти пацијент**
30 Физика: **Докле смо стигли са фузијом?**
31 Фантастика: **Живот уз Франкенштајна**

НАУЧНИ КРУГ
94 *ERC* грант: **1,4 милиона евра за кваркове**
95 ЕУ фондови: **Милионски успех**
96 ЕУ пројекти: **Ка бољем разумевању**
98 Институти: **Балкан – од праисторије до модерног доба**

26 У КАДРУ
89 #elementi
92 У ЦЕНТРУ

99 ЦПН ТРИБИНА
Хомеопатија, медицина на странпутици?

108 ЕЛЕМЕНТИ РАЗГОВОРА
Валентина Арсић Арсенијевић

2 Ватра: **Равна плоча**
32 Вода: **Крај ГМО рата**
68 Земља: **Комуникација са другима**
90 Ваздух: **Емоције у суперкомпјутеру**

61 КВАНТНА МУЗИКА: **Квантни клавир**
64 *Chemgeneration.com*: **Одрживи ланац исхране**
88 РАЗГОВОРИ С МАРСА: **Падобран**

ЕЛЕМЕНТИ

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ
Часопис за промоцију науке
Број 7 – зима 2016.

ЗА ИЗДАВАЧА
Немања Ђорђевић, директор

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Слободан Бубњевић

ПОМОЋНИЦИ УРЕДНИКА
Ивана Хорват / н. круг
Јована Николић / открића
Никола Здравковић / тема броја

ТЕХНИЧКИ УРЕДНИК
Александар Савић

АРТ ДИРЕКЦИЈА И ПРЕЛОМ
Милена Савић

АУТОРИ
Марија Видић
Марија Николић
Иван Умељић
Тијана Марковић
Борис Клобучар
Љиљана Илић
Катарина Стекић
Слађана Шимрак
Данка Спасовски
Јелена Бранковић
Дарко Доневски
Исидора Мицић
Милош Арсић
Павле Живковић
Ивана Мићевић
Јелена Милутиновић
Филип Шварм
Воја Антонић
Александар Богојевић
Филип Банковић
Бранимир Ацковић
Ђурђа Тимотијевић

** Аутори из овог броја. Листу свих досадашњих аутора потражите на сајту*

ИЛУСТРАЦИЈЕ
Братислав Миленковић
Сергеј Туцаков
Александар Станојловић
Сања Бошковић
Joren Joshua
Aron Vellekoop Leon
Axel Pfaender
Теа Јуришић
Ивана Бугариновић

ЛЕКТУРА И РЕДАКТУРА
Ивана Смоловић

ШТАМПА
SD PRESS Д.О.О.
Цвијићева 7/25,
Смедерево

ПРОДАЈА
Славица Дуковић
prodaja@cpn.rs,
+381 60 7040199

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

Центар за промоцију науке
Улица краља Петра 46,
11000 Београд
+381 11 24 00 260
www.cpn.rs

Истражите више на
www.elementi.rs

Пишите нам на
elementi@cpn.rs

ПРЕТПЛАТИТЕ СЕ

Претплата за шест (6) бројева часописа ЕЛЕМЕНТИ износи 1600 динара, уз урачунате поштанске трошкове доставе на кућну адресу. Уплата у овом износу се врши уплатницом на жиро-рачун Центра за промоцију науке **170-0030012496025-58**, са позивом на број **3333** и навођењем сврхе уплате „Претплата на часопис Елементи". Потврда о уплати се шаље е-поштом на prodaja@cpn.rs. Истражите више на **www.cpn.rs/pretplata**

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

007

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке / главни и одговорни уредник Слободан Бубњевић. - 2016, бр. 7- . - Београд : Центар за промоцију науке, 2016-(Београд : SD PRESS). - 30 cm

Тромесечно
ISSN 2406-3002 = Елементи (Београд)
COBISS.SR-ID 215847180

БЕОГРАД И СРБИЈА

У сенци белог града

Драматично опадање и старење становништва представља један од кључних друштвених изазова у Републици Србији и зато је већ дуго важна тема за домаћу науку. Престоница је изразито несразмерна величини земље. Елементи истражују колико је заправо Београд велики у односу на Србију, и шта то заиста значи

ТЕКСТ:
С. Бубњевић

„**ТИ, МЕЂУТИМ**, растеш, уз зорњачу јасну, са Авалом плавом, у даљини, као брег“, пише о Београду 1956. године на плажи Куден, у близини Лондона, Милош Црњански. Након десет година изгнанства, један од највећих српских писаца 20. века пише поему *Ламент над Београдом*, тугујући за градом у коме се није родио, већ је ту провео само мањи део живота. Црњански се деценију касније враћа у Београд, где ће се сместити у истом оном хотелу у ком је раније боравио Иво Андрић, а потом до смрти 1977. године живети у стану у Милешевској улици, на другом спрату, изнад кафане Влтава.

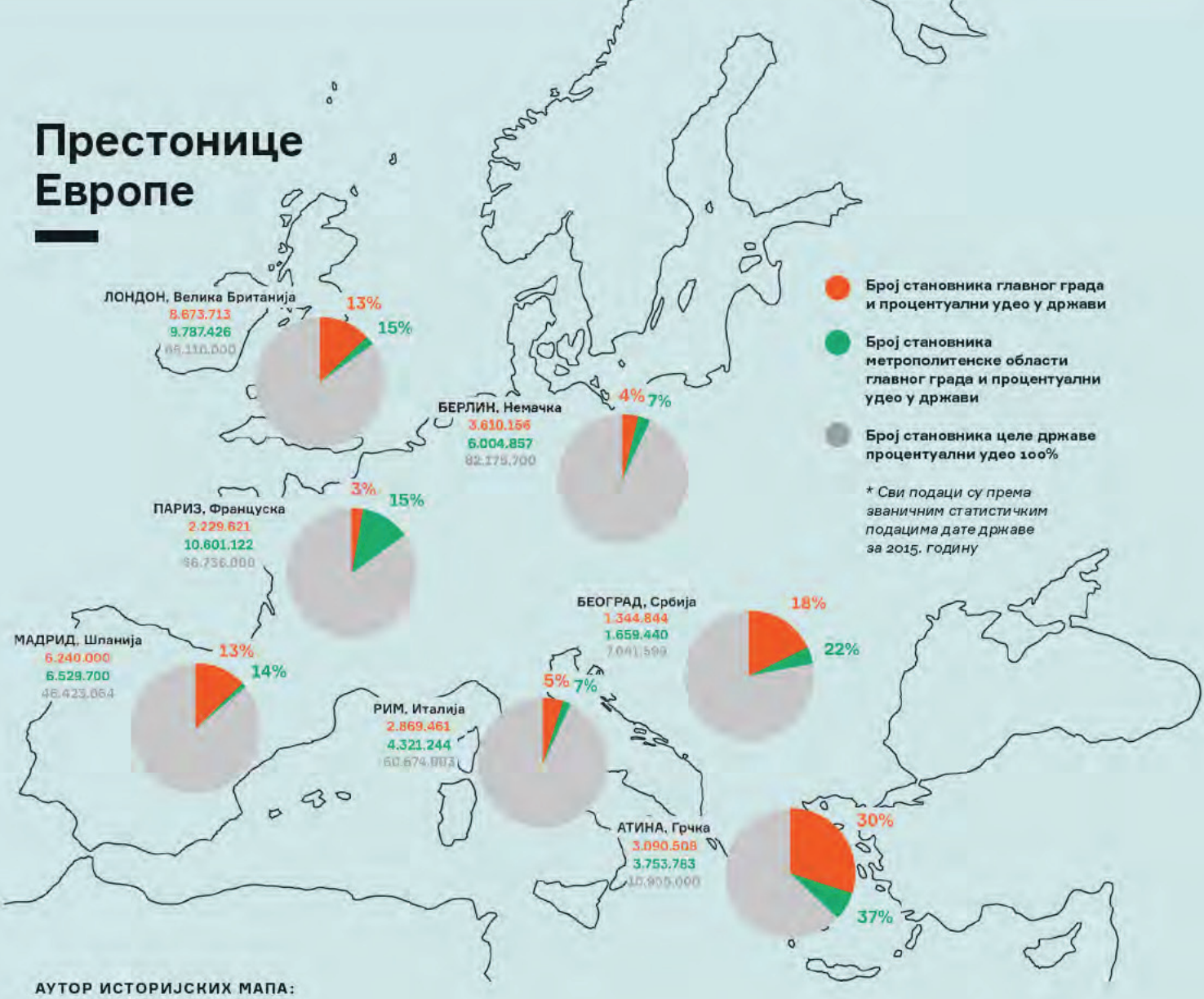
Ако је судити по за историју Срба кључном писаном извору, делу *О управљању царством* византијског цара Константина Порфирогенита, Срби су налик на Црњанског прешли Дунав и видели Београд накратко, а потом се, почетком 7. века, населили далеко на југу. Но, као да га нису могли заборавити – Порфирогенит приповеда како су замолили цара Ираклија да им допусти да се врате, а потом се сместили код античког Сингидунума на Дунаву.

Већина модерних историја града, попут Историје Београда у издању Балканолошког института САНУ, наводе да се град већ у 9. веку у документима јавља под словенским именом Белиград. Ако само разгледате мапу Балкана, видећете како су јужнословенски називи градова иначе страшни – поспрдни, суморни, мрачни. Београду су, међутим, Словени дали прекрасно име, очигледно очарани белим келтским и римским утврђењем на стени изнад две реке.

„Најружнији град на најлепшем месту на свету“, описује га француски архитекта Ле Корбизје. Антички град који има такву судбину да је најстарија зграда у њему млађа од 300 година. Његов чудесни положај мами путописце и трговце, али и освајаче. Историја Београда је историја хиљаду опсада. Зато је можда постао град који непрекидно мења лик – новије промене се могу пратити у оквиру ове теме, на историјским мапама Александра Станојловића. „Истрган, просут, управо као да никад не постоји, него вечно настаје, дограђује се и опоравља“, пише Иво Андрић.

Данас је Београд метропола, регионално средиште које по димензијама, инфраструктури, броју и густини становништва, па сходно томе, образовању и привредном расту, наизглед превазилази оквире државе каква је Србија. Мапа Европе која приказује однос броја становника говори колико је то необичан случај – престонице на северу и западу ретко где настањује више од пет до десет одсто укупне популације (видети

Престонице Европе



АУТОР ИСТОРИЈСКИХ МАПА:
Александар Станојловић

илустрацију). Београд пак чини између 18 и 22 одсто популације Србије. Ако се томе дода око пола милиона дневних мигранта који у Београд долазе у потрази за послом, Београд расте до четвртине Србије.

„То је карактеристика сиромашних држава“, каже нам у разговору историчар Предраг Ј. Марковић, подсећајући да је случај Атине драматичнији од Београда. Повратком у прошлост лако је разумети како је до тога дошло – град је у модерно доба стално мењао улоге, а након невероватне, чудесне победе у Великом рату, 1919. године преузима несразмерно велику улогу – од пограничне престонице постаје центар простране јужнословенске државе.

Како уравнотежити толики град и остатак сада много мање земље? Мора се отићи изван Београда, у Србију, да би се схватило колико данас ова несразмера дубоко боли пет милиона грађана Републике који нису Београђани. Престоница, њена величина, богатство, ароганција и стил, свакодневна је тема у унутрашњости, једнако за све и сваког, од неписмених до професора универзитета, од политички пасивних до странчких вођа, од адолесцената до пензионера.

Србија воли Београд са страшћу, онако како су га и Јужни Словени заволели, али уз много бола, као изгубљеног брата, одаслатог у свет, страног, преученог и задојеног туђим идеалима. Увиђајући колико је ова тема значајна, а недотакнута – мада се домаћа наука њоме непрекидно бави – аутори Елемената су оставили емоције по страни и анализирали стварни однос Србије и Београда кроз демографију, статистику, културу, економију, живи свет, одбрану, јавно здравље и инфраструктуру. —Ⓔ

Истражите више о аутору на страни 75

Престоница државе која стари

У сржи сваке добре приче су људи. Ако је реч о Србији и њеној престоници, људи у земљи има све мање, а у Београду све више – остало су последице

ТЕКСТ:
Ивана Хорват

У БЕОГРАДУ живи четвртина Србије. Иако је према резултатима последњег пописа из 2011. године у свим регионима наше земље забележен пад броја становника, једино београдски регион бележи раст – у њега се, у међувремену, уселио читав један Сомбор.

Током претходног међупописног периода, између 2002. и 2011. године, Србија је изгубила око 300.000 становника, односно 4,1 одсто популације. Негативан природни прираштај током последњих 25 година, али и одлазак наших људи у иностранство услед неповољне економске ситуације учинили су да у оквирима наших граница, за свега девет година, нестане град величине Новог Сада.

У потрагу за одговорима на питања какве законитости прате развој нашег друштва у погледу броја становника, промене образовних и социо-економсих структура и који фактори су утицали на то, мора се ући с опрезом. Ово математичко знање о друштву, како га је назвао белгијски статистичар и демограф Ашил Гијар 1855. године, резултат је дејства великог броја чинилаца, и не да се једноставно тумачити.

Међутим, утврђивање каузалних веза од велике је важности за прављење предикција о демографским променама у годинама које долазе, а најзначајнији извор података је свакако Попис становништва, који се на овим просторима обавља готово два века. Први је спроведен давне 1834. године.

Према подацима које је сакупио Републички завод за статистику, Србија укупно броји 7.186.862 становника. Овај број је од 1948. до 1991. године био у благом, али константном порасту и повећао се са 6.500.000 на 7.800.000. Међутим, 2002. године се у пописним књигама први пут бележи пад. Осим негативног природног прираштаја, овоме је допринела и чињеница да 2002. године у Попис није ушло становништво са територије Косова и Метохије.

Међутим, током Пописа из 2002. године, примећена је једна веома неповољна демографска статистика: број становника старијих од 65 година био је већи од броја деце млађе од 15 година. Ово је недвосмислено указивало на то да је Србија ушла у стадијум дубоке демографске старости.

У београдском региону живи нешто мање становника него у Војводини. Са својих 1.660.000 становника, Београд улази у категорију милионских градова, међутим, оно што је мање познато јесте чињеница да је досегао милион још у другој половини шездесетих година прошлог века, када се у њега током интензивног периода индустријализације преселио велики број становника, посебно из руралних предела земље. Иако је током периода од шест деценија бележио константан раст у броју становника, 2002. године Београд бележи око 100.000 људи мање.

Прилив становништва из села у град током друге половине 20. века био је велики. Људи су понекад долазили чак и пешке, у поворкама. Иако су се у послератном периоду градови подизали заиста великом брзином, у Београду је шездесетих година недостајало око 50.000 станова. Два од три становника била су досељеници.

Удео градског становништва у Србији, у периоду од 1953. до 2011. године, повећао се са 22 на 60 одсто. Без одговарајуће инфраструктуре, недостатка могућности запошљавања, осим обрађивања земље, у протеклим деценијама све већи број становника одлази ка градским језгрима. Свако четврто насеље има мање од 100 становника. С обзиром на то да није било јасне политике руралног развоја, смер миграција чврсто је одређен.

Према подацима последњег пописа, пораст броја становника уочен је у још неколико градова: у Новом Пазару и Новом Саду. Међутим, с друге стране, у општинама као што су Црна Трава или Мајданпек, уочава се озбиљан депопулациони тренд. Недовољно биолошко обнављање популације, као и миграција становништва ка економски повољнијим срединама, у којима су прилике за проналажење посла ипак нешто боље, довеле су до смањења броја становника за девет година за 35, односно 20 одсто у ове две општине.

Просечна густина насељености у Републици Србији износи 92,6 становника по квадратном километру. Колико овај број варира најбоље илуструје податак да у најређе насељеној општини у Србији, Црној Трави, у просеку по километру квадратном живи пет становника, док на Врачару, најгушће насељеној општини смештеној у центру Београда, овај број износи 18.788.

Старосна и полна структура становништа спадају у једно од најважнијих обележја популације. Према подацима које нуди Републички завод за статистику, жене чине 51,3 одсто становништва наше земље и бројније су од мушкараца у 70 одсто општина. Природни прираштај становништва зависи од стопе морталитета и наталитета, међутим, код оних народа са израженом демографском старошћу, утицај морталитета постаје већи.

На 1000 становника годишње Србија губи 4,8 становника. Број умрлих у току једне године већ дуже време далеко превазилази број рођених, а у последњих 20 година ова разлика је нарасла на више од 600.000.

Проблем демографске старости најизраженији је у региону Јужне и Источне Србије, где је скоро свако пето лице старије од 64 године. Неповољне статистике општине Црна Трава опет излазе у први план: у овој општини се бележи и највиша просечна старост у земљи од 53,7 година. С друге стране, у општини Тутин, ситуација је сасвим другачија – у њој, у просеку гледано, живе тридесетогодишњаци.

Од 1948. године до данас направљен је значајан помак у образовној структури становништва. Пре 60 година готово 30 одсто становника било је неписмено. Данас је та ситуација знатно боља, а проценат људи који не могу да прочитају или напишу чак ни једноставан текст сведен је на →

ИЗ ИСТОРИЈЕ БЕОГРАДА*

1404.
Деспот Стефан Лазаревић купује напуштену, разрушену тврђаву на ушћу Саве у Дунав од угарског краља Жигмунда. Деспот зида ново, импозантно утврђење. Београд ће бити нова, северна престоница Србије кратко, до 1427, када га након Стефанове смрти деспот Ђурађ враћа Угарима.

1456.
У два века дугој серији опсада и непрекидне борбе Угарске и Турске око Београда, по обиму, ратним ужасима и одсутности, битка из јула ове године представља најстрашнији досад забележени сукоб Европе и Азије. Угарски племић Јанош Хуњади (у српској традицији, Сибињанин Јанко) предводи малобројну посаду у којој су тевтонци, Аустријанци, Срби и Угари, али успева да одоли нападу 400.000 ратника султана Мехмеда II и сачува Београд.

1521.
Под налетом војски турског султана Сулејмана Величанственог, које се неће зауставити све до Будима, Београд коначно пада под турску власт.

1717.
Након више опсада и ратова Аустрије и Турске током 17. века, аустријски стратег Евгеније Савојски осваја Београд. Почиње период аустријске власти који траје све до Београдског мира, 1739. године, када се град привремено враћа Турцима, а у сплеткама турске властеле прилике за становништво постају ужасне.

1806.
Српски устаници, предвођени Карађорђем, наступајући из неколико праваца, успевају да ослободе Београдску тврђаву. Град ће у наредним деценијама, све до 1867, бити дељен међу Србима и Турцима, када поново постаје престоница Србије. Под српском влашћу град ће преживети још девет ратова, четири бомбардовања и две окупације.
(С.Б.)

**За ову хронологију коришћени су подаци из дела „Историја Београда“, у издању Балканолошког института САНУ, 1995.*

мање од два одсто. С друге стране, учешће лица са високим образовањем знатно је повећано. Данас у нашој земљи око 16 одсто становништва има диплому неке више или високообразовне школске установе.

Око три четвртине неписмених лица старије је од 60 година. Жене чине чак 82 одсто ове популације, што свакако представља одраз неповољног друштвеног положаја који су имале у првој половини прошлог века. Непосредно пре Дугог светског рата, већа пажња поклања се образовању и женског дела популације, да би се тек од педесетих година женска деца све чешће уписивала у средње школе, највише стручне.

Када се сагледава компјутерска писменост становника Србије, ситуације је нешто другачија. Половина становништва старијих од 15 година не познаје рад на рачунару, док се 34 одсто становника сматра компјутерским писменим. Они умеју да користе програме за обраду текста, знају да примају или шаљу електронску пошту, као и да користе програме попут *Excel*-а.

Помало је необично на који начин се сагледавају економска обележја популације. Основна подела врши се на економски активне, тј. оне појединце који су радно способни без обзира на то да ли су у тренутку пописа запослени или не, и на економски неактивне, у које, између осталих, спадају пензионери и деца.

Међутим, да ли је становник убележен у пописне књиге као запослен или не, зависи од тога да ли је у недељи која је претходила попису радио макар један сат хонорарно. Према попису из 2011. године, у Републици Србији било је 41 одсто економски активних грађана, а уз овакве критеријуме запослености сматра се да три четвртине радно способних лица има посао, односно више од 2,2 милиона људи.

Лица стара између 15 и 64 године, такозвани радни контингент, најзаступљенија су у три велика универзитетска и привредна центра Србије, Новом Саду, Београду, и Крагујевцу. Међу економски неактивним грађанима, најбројнију групу чине пензионери са 38 одсто, док деца млађа од 15 година чине 24 одсто ове популације.

Најнижа незапосленост забележена је у београдском региону и износи 17,9 одсто. Најнеповољнија ситуација је у региону Јужне и Источне Србије где је незапосленост присутна у обиму од 27,3 одсто, а осим овога, у овим областима најчешћи становници су пензионери.

Осим на број становника, смер миграција становништва веома утиче на економски потенцијал земље. Током аграрне колонизације која се догодила непосредно после Другог светског рата, у Војводину се доселио велики број становника из других југословенских република.

Ратна дешавања на овим просторима довела су до новог таласа миграција, највише у периоду између 1991. и 1995. године са простора БиХ и Хрватске. Тренутно на тлу Републике Србије живи око 680.000 лица која потичу из бивших југословенских република, од тога 300.000 на територији Војводине. У поређењу са деценијом која је претходила, током деведесетих прилив становништва са простора СФРЈ се готово удвостручио.

Током деведесетих се такође доселио и велики број интерно расељених лица са Косова и Метохије. Свакако, за ратом захваћена подручја Србија је била логично, а често и једино одредиште. Међутим, неповољна економска и политичка ситуација тих година у земљи окренула је миграторне токове и у нешто другачијем смеру: велики број становника Србије одселио се у иностранство у потрази за послом, али је у значајној мери постао изражен и тзв. одлив мозгова – високообразовани слој становништва напуштао је земљу у потрази за бољим приликама, професионалним и образовним.

Миграције становништва дешавају се и на дневном нивоу. Због посла, школе или факултета велики број лица напушта место боравка и иде у друго место, општину или регион. Дневно у Србији „мигрира“ чак осмина целокупног становнштва. Само у београдском региону, дневно се измешта 175.000 људи, од којих највећи број путује између различитих општина.

Према националној припадности, а на основу података из Пописа 2011, најбројније је српско становништво (83,3 одсто), затим мађарско (3,53 одсто), ромско (2,05 одсто) и бошњачко (2,02 одсто). Слична ситуација је и у погледу матерњег језика. Нема изненађења ни по питању вероисповести. Према прикупљеним подацима највише је било припадника православне вере (84,6 одсто), потом католичке (4,99 одсто) и исламске вероисповести (3,1 одсто). Иако се у њихово постојање сумњало до самог објављивања коначних резултата Пописа, у Србији живи и око 4000 агностика. —Ⓔ

Истражите више о ауторки на стр. 39

ЕКОНОМИЈА

Раскрсница капитала

Како би помогао Вудворду и Бернстину да разоткрију тајне Вотергејта, Дубоко грло им је, ако је веровати Холивуду, дао бесмртни савет: „Пратите ток новца.“ Шта економија говори о Београду и остатку Србије?

ТЕКСТ: **Јелена Бранковић**

ПРЕМА ЗАКОНУ о регионалном развоју из 2009. године, Србија је подељена на пет региона: регион Војводине, регион Шумадије и Западне Србије, регион Јужне и Источне Србије, Косово и Метохију и београдски регион. Све територије се значајно разликују у многим аспектима, али тренд дугогодишњих неједнакости најизраженији је када се пореди Београд са осталим подручјима. Многи показатељи економских активности упућују на доста бољи положај Београда од остатка Србије.

Вредност свих финалних добара и услуга произведених у земљи по глави становника, односно БДП *per capita*, у 2015. години је у нашој земљи износио 5143 текућа америчка долара. Укупан БДП Србије у динарима исте године је према Републичком заводу за статистику 4043 милијарде динара, а чак 39,9 процената ове суме је створено у Београду. Од 2012. до данас БДП по становнику се у Београду повећао док је у осталим регионима остао на сличном нивоу или се знатно умањио.

Овај индикатор није једини по коме се главни град Србије разликује од остатка државе. Индекс људског развоја, HDI (*Human Development Index*), који у обзир узима доходак становништва, образовање и очекивану дужину живота у Београду, износи 0,92. Максимална вредност овог индекса је 1 и он се у осталим деловима Србије креће између →

0,5 и 0,8 што представља огромну диспропорцију у квалитету живота у односу на београдски регион.

Стопа сиромашних је још један веома значајан показатељ стања у ком се економија државе налази и она је у Србији у 2014. у просеку била осам одсто. Међутим, у одређеним крајевима ова стопа је достигла чак 16 одсто, док је у Београду била свега 4,7 одсто. Познато је да регион Београда има највише становника, као и да је најгушће насељен, али то не оправдава неравномерни развој и централизацију већине активности на овај део државе.

Један од разлога великих разлика је државна политика инвестирања. Укупне инвестиције су у току претходне деценије у Београду биле више од два пута веће од републичког просека. Према броју привредних субјеката, на територији Београда послује 39 процената. Да би се држава извукла из проблема који настају услед оваквих разлика, неопходна је јака политика регионалног развоја која неће фаворизовати северне делове државе. За подстицање привредне активности и привлачење капитала, посебно страних директних инвестиција, неопходно је изградити одговарајућу инфраструктуру и боље распоређивати инвестиције. У Нови Сад и Београд је, међутим, 2012. године уложена половина укупних инвестиција иако заједно имају свега 27,7 процената становника Србије.

Доминантна улога града Београда може се видети и из примера из 2012. године када су инвестиције у Нови Сад износиле 1,4 милијарде динара, а општина Нови Београд је добила 2,2 милијарде. Подаци Републичког завода за статистику поткрепљују тврдње да највећи удео инвестиција иде Београду, а чак и у оквиру самог главног града фондови су веома различито распоређени. Према подацима из извештаја Привредне коморе Србије, Нови Београд и Стари град заједно добијају скоро 50 одсто укупних инвестиција намењених граду.

Подаци OECD-а кажу да је у 2006. години у Србији у просеку на 1000 km² изграђено између 100 и 200 km² стамбених објеката, док у Београду та бројка износи 2286 km². Индустрија такође има највећу густину у Београду, скоро дупло у односу на остале територије државе, а како је највећи број инвестиција концентрисан у Београду, многи делови Србије се, без неопходног капитала, изградње и производње све више гасе. —Ⓔ

Ауторка је научна новинарка из Београда. Економисткиња по образовању, пише за портал Елементаријум од 2014. године

КУЛТУРА

Културни центар

Изузмимо одступања од правила као што су фестивал Егзит или Сабор трубача у Гучи, који превазилазе оквире земље, и култура у Србији добија свој прави лик: она је локална, неуједначена и борбена

ТЕКСТ:
Јована Николић

У СРБИЈИ од 2013. године 60 установа има статус установе културе од националног значаја, а више од половине њих налази се у Београду. Према подацима са сајта Министарства културе и информисања у Србији постоји укупно 167 установа културе, а распоређене су у 62 града. У Београду се налази 36 институција, у Новом Саду 21, а следе их четири града са шест или седам институција културе (Ниш, Зрењанин, Ваљево и Крагујевац). Већина градова има само једну или две институције културе, а Чачак, Сомбор и Аранђеловац имају по четири.

Неке од установа културе које се налазе у Београду су у надлежности Републике Србије, као што су Народни музеј, Народна библиотека, Народно позориште, а 30 установа је у надлежност градског Секретаријата за културу и финансира се из градског буџета. Град Београд је такође оснивач и покровитељ 11 манифестација из области културе.

У Србији се одржава укупно 29 међународних културних манифестација, од којих је 19 у Београду. Значајне манифестације које се одржавају у другим градовима су: Стеријино позорје у Новом Саду, Фестивал Тврђава театар у Смедереву, Нишвил у Нишу, Међународни филмски фестивал на Палићу, СОФЕСТ у Сопоту и Међународни фестивал позоришта за децу у Суботици.

Ван Београда је посебно активан фестивалски живот, па се тако у седам градова одвијају значајни

позоришни фестивали као што су Борини дани у Врању, Дани Зорана Радмиловића у Зајечару, Дани комедије у Јагодини, Јоаким фест у Крагујевцу, Нушићеви дани у Смедереву, Републички фестивал аматерских позоришта Србије у Кули. Већина градова у Србији има по једно позориште. Изузетак су градови који имају одвојено позориште за децу, а има и градова са независним позоришним сценама које нису у надлежности града.

Иако се 14 градова Србије може похвалити професионалним позориштем, није лако конкурисати Београду који их има чак 17. Док се у Београду цене позоришних карата без попуста крећу од 500 до 1500 динара, у другим градовима углавном не прелазе 500 динара, а могу се купити и по значајно мањим ценама.

Грађанима Србије су најнеприступачнији концерти класичне музике који се могу слушати само у Београду, Нишу и Новом Саду, а најприступачније су библиотеке којих има укупно 140. Универзитетске библиотеке се налазе у Београду, Нишу и Крагујевцу, а у Новом Саду Библиотека Матице српске. Библиотека града Београда има 56 огранака у 13 општина и три засебне библиотеке у Лазаревцу, Обреновцу и на Палилули.

У октобру 2016. године Библиотека Града Београда добила је 25.000 нових чланова, што је приближно једнако укупном броју чланова Градске библиотеке у Новом Саду. Годишња чланарина без попуста у Београду износи 1500, а на пример у Новом Саду 500 динара. Према подацима о коришћењу сервиса COBISS/OPAC у 2013. години, најактивније су биле библиотеке у Сомбору, Крагујевцу и Књажевцу.

Када се у јавности говори о лошем положају културе у Србији, најчешће се наводе примери музеја и биоскопа. У Београду има 39 музеја, али се не могу сви изједначити ни по свом значају, али ни по стању у ком се налазе. Према подацима са незваничног сајта „Музеји раде“, ван Београда постоји →

128 музеја, а издвајају се Ниш са шест и Нови Сад са пет музеја.

Претходне године је обележило масовно затварање биоскопа широм Србије, па су тако неки градови остали у потпуности без биоскопа, док је Београд остао без култних Звезде, Одеона, Јадрана, Вождовца и Балкана. Тренутно у Београду постоји 17 биоскопских сала, од којих је већина у склопу културних центара, док у већини градова постоји један или, чешће, ниједан биоскоп. Најсавременији биоскоп у Србији се налази у Новом Саду, *CineStar* у тржном центру *BIG*.

Разлику у броју културних садржаја у Београду у односу на друге градове Србије потврдило је истраживање културних пракси грађана Србије које је 2010. године спровео Завод за проучавање културног развитка. Међутим, ово истраживање је показало и да је већи проценат оних који имају културне потребе него оних који имају културне навике. Три месеца пре анкетирања 34 одсто испитаника није посетило ниједан култруни догађај, а на територији Шумадије и западне Србије чак 49,7 одсто испитаника је рекло да у њиховом месту не постоји позориште. Са друге стране, исти одговор имало је чак 22,5 одсто испитаника са територије града Београда.

У скоро свим већим градовима Србије слика културних установа које су у надлежности града готово да је идентична: позориште, музеј, библиотека, културни центар. Број догађаја варира. Неретко се културни догађаји одигравају и ван ових институција, а покрећу их локални ентузијасти и љубитељи културе, што је случај како у градовима са мањим бројем културних установа тако и у Београду. —Ⓔ

Истражите више о ауторки на стр. 60

ОДБРАНА

Тврђава

Након три хиљаде година ратова, Београд је и данас једна од најважнијих утврда у Србији

ТЕКСТ:
Борис Клобучар

Београд је, као главни град Републике Србије, стратешки веома важан, ако не и најважнији за одбрану. Он није само политички и војни, већ је и културни центар државе, па је као такав био један од главних мета у ратовима у последња два века. Када је реч о одбрани Београда, она почиње далеко ван граница града. За одбрану копненим путем бране се стратешки важни прилазни путеви, о чему одлучује Врховна команда. За одбрану престонице се спремају сва расположива средства: артиљерија, авијација, ракетни системи земља-земља. У случају ратног стања, постављају се противтенковске барикаде, противтенковске и противпешадијске мине. Њихов задатак је да спрече сваки прилаз унутрашњости града.

За одбрану воденим путем првенствено је надлежна Речна ратна флотила. Она дејствима из сопственог наоружања спречава прилаз непријатеља воденим токовима Саве и Дунава. Постављају се и водена минска поља. Подршку дејствима ратне морнарице врши ловачко-бомбардерска авијација.

Међутим, модерно ратовање се великим делом заснива на ваздушним нападима, што авијацијом, што далекосежним и крстарећим ракетама. У случају ратног стања, за одбрану ваздушног простора стратешки се распоређују јединице противваздушне одбране. Оне својим дометом, који изоси и до неколико десетина километара, морају затворити прстен око читавог града, како не би било мртвих углова кроз које би се непријатељ провукао.

Пре свега тога, мрежа радарских система снима читав ваздушни простор Србије, а добијене податке користе јединице противваздушне одбране за своја дејства. Још једна значајна линија одбране је ратно ваздухопловство, које брани ваздушни простор Београда, као и читаве земље. Њихови задаци су како одбрамбени у борбама са непријатељском авијацијом у ваздуху (ловачка авијација), подршка сопственим снагама у ваздуху или на земљи (ловачко-

Београд, 1914.

-бомбардерска авијација), извиђање непријатеља на земљи и ваздуху (извиђачка авијација), и транспорт за превоз људства и наоружања авионима и хеликоптерима.

Током одбране града посебна пажња се обраћа на стратешки важне објекте. Мостови, као значајан вид комуникације између два дела града, представљају витална места за одбрану. Они могу бити нападнути „споља“, из ваздуха или са воде, али и од стране диверзантских група. Ово значи да таква места могу бити у опасности чак и ако систем противваздушне одбране око града остане непробијен. Други стратешки важни објекти подразумевају болнице, зграде државне и војне управе, зграде безбедности, споменике културе, музеје, радио и телевизијске центре и друге објекте од политичког, војног и културног значаја.

Обезбеђење здравства, збрињавање и лечење повређених и рањених врши Војномедицинска академија у координацији са свим здравственим установама у граду. Лекарску службу на војномедицинској академији чине професионални војници лекари, као и грађанска лица.

Значајан допринос одбрани града даје и цивилна заштита. Она својим деловањем у виду збрињавања повређених и рањених, уклањања последица разарања и чишћењем града организује живот и рад грађана у ратним условима. У одбрани града Београда заправо треба да учествује и да свој допринос сваки одрасли грађанин. —Ⓔ

Истражите више о аутору на стр. 107

Кошница

Људе који су се у последњих неколико деценија преселили у престоницу у потрази за бољим сутра пратиле су, уз друга жива бића, и пчеле

ТЕКСТ:
Иван Умељић

УСЛЕД интензивирања пољопривредне производње, пре свега због неумерене употребе пестицида, у пољопривредним руралним регијама дошло је до забрињавајућег разарања животне средине и уништавања станишта бројних аутохтоних врста. Тако је, парадоксално, Берлин, а не један од било којих 14 немачких националних паркова, шампион биодиверзитета у Немачкој. Према подацима од пре неколико година, у немачкој престоници су идентификоване 262 различите врсте пчела, за разлику од Њујорка, где је регистровано 110 врста, и француског града Лиона, који насељавају 293 врсте пчела. Лион је посебно интересантан, јер је у овом граду недавно реализован већи део једног великог научног пројекта под називом URBANBEES.

Резултати бројних истраживања обухваћених овим пројектом указују да постоји више разлога због којих је градска средина гостопримљивије поднебље за пчеле од руралних области: (1) употреба мање количине пестицида него што је то случај у пољопривредним областима; (2) градови су два до три степена топлији него сеоске средине; (3) пчеле, које су термофилни инсекти, привлачи топлије окружење због грађења кошница; (4) у парковима и баштама може да се пронађе обиље цветова током већег дела године, за разлику од руралних подручја где се медоносне биљке појављују периодично, у краћем временском интервалу (занимљив је податак да су пчеле у Лиону доносиле највише полена маслачка (*Taraxacum oficinale*), а да је на другом месту оригано (*Origanum vulgare*)); (5) градови у исти мах пружају изненађујуће погодности за прављење станишта: пукотине у зидовима, гомиле дрвета и песка, земљани насипи и угажено тло.

Не постоје веродостојни подаци о броју пчелињих врста на територији Београда, али се претпоставља, имајући у виду географски положај и величину града, да је наш главни град станиште за више од 300 врста пчела.

Према тврђењу Слађана Симоновића, пчелара који је организовао службу уклањања „одбеглих“ пчелињих ројева на територији града Београда, у српској престоници, на више од хиљаду локација и у свим деловима града, узгаја се око 5000 кошница са медоносним пчелама (*Apis mellifera*). Највећи пчелињак у централном делу града, са око педесетак кошница, налази се на Аутокоманди, непосредно иза познатог ресторана Франш, и годинама уназад служи за извођење наставе студентима Факултета ветеринарске медицине. Велики број кошница постављен је у Звездарској шуми, на Цераку, Видиковцу и у Жаркову, као и на више локација у насељима Браће Јерковић и Медаковић.

Иако код нас не постоји сличан покрет, у свету функционише велики број формалних и неформалних група које заговарају пчеларење у урбаним срединама. На интернет сајту чувеног америчког часописа о пчеларству *Bee Culture* пре неколико година чак је била покренута и кампања под називом *Wall of Shame* (Зид срама) током које су јавно прозвани челници градова чији закони прописи забрањују узгајање пчела.

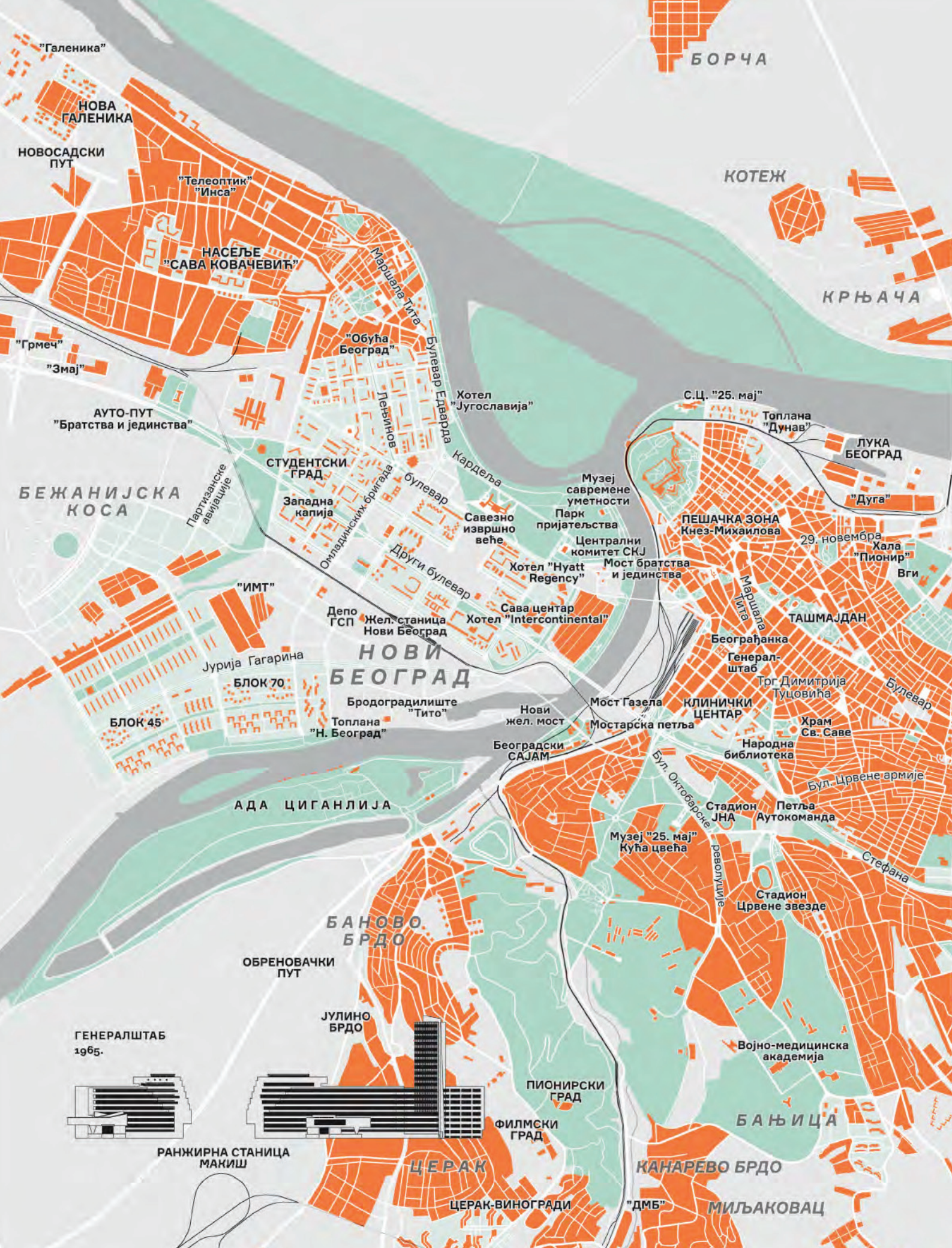
Пчеларење у урбаним срединама у САД је последњих година у порасту заједно са експанзијом урбаног баштованства, узгајања пилића, и све већим интересовањем јавности за питање „одакле потиче моја храна“. Овај феномен је повезан са честим проблемима са квалитетом и пореклом увезене хране. Неки градови се нису показали гостопримљивим за пчеле, отежавајући или у потпуности забрањујући узгајање пчела. Занимљиво да је Њујорк, који је дуго био светска престоница „герилског пчеларења“ на чијим се небодерима и травњацима илегално узгајало више десетина хиљада кошница, међу последњима променио локалне прописе и дозволио узгајање пчела.

Један од највећих изазова у наредним годинама биће како увећати густину насељености у градовима и, у исто време, побољшати квалитет живота грађана и активно радити на заштити биодиверзитета. Све ово изискује једно ново темељно промишљање идеје града у коме ће биодиверзитет бити смештен у срце наших паркова, вртова и зграда. Један од првих конкретних потеза у том смеру недавно је предузет у Француској, где је усвојен акт којим се предвиђа да се од 1. јануара 2020. забрани употреба пестицида на свим јавним зеленим површинама као и да, од јануара 2022. године, ова забрана буде проширена и на приватне поседе. —Ⓔ

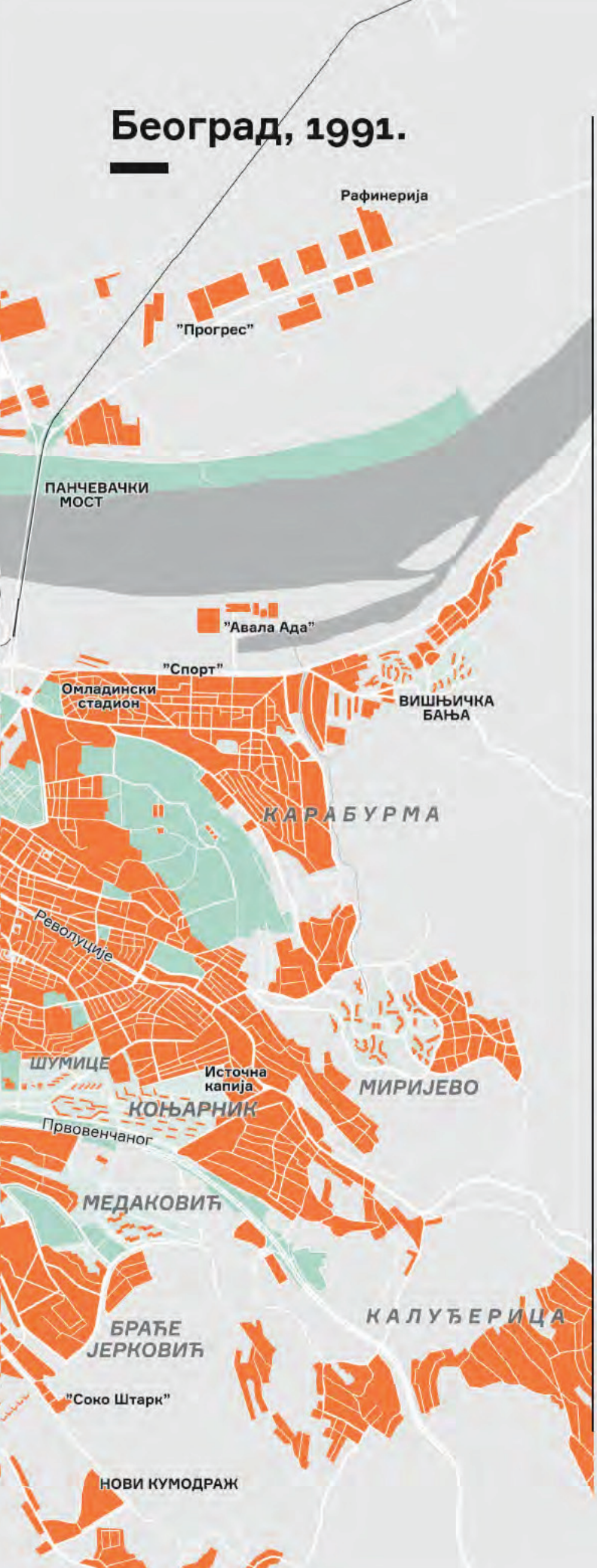
Аутор је научни новинар из Београда. Филозоф и популаризатор науке, основао је специјализовани магазин „Пчеларски журнал“. Придружио се ЦПН-у 2015. године и руководи Групом за издаваштво

Београд, 1941.

БОРЧА
Цара Душана
Мухар
Главна
Команда ваздухопловства
Пољопривредни факултет
Лидо
Зрењанински пут
Панчевачки пут
Зоо-врт
Термоцентрала "Снага и светлост"
ПАНЧЕВАЧКИ МОСТ
СТАРИ АЕРОДРОМ
Краљев трг
МОСТ КРАЉА АЕКСАНДРА
"Албанија"
Богословија
ПРОФЕСОРСКА КОЛОНИЈА
САЈМИШТЕ
КАРАБУРМА
Скупштина
Музеј кнеза Павла
Црква Св. Марка
БЕЖАНИЈА
"Стари" мост (1943.)
Технички факултет
Комплекс министарстава
Опсерваторија Звездара
Булевар краља Александра
Државна штампарија
НЕИМАР
СЕЊАК
Хајд парк
Аутокоманда
Хиподром
ТОПЧИДЕРСКО БРДО
ЧИНОВНИЧКА КОЛОНИЈА
ВОЖДОВАЦ
Дом Гарде
ЧУКАРИЦА
ДЕДИЊЕ
Краљевски дворови на Дедињу
ДОМ НАРОДНЕ СКУПШТИНЕ 1936.


"Галеника"
НОВА ГАЛЕНИКА
НОВОСАДСКИ ПУТ
"Телеоптик"
"Инса"
НАСЕЉЕ "САВА КОВАЧЕВИЋ"
БОРЧА
КОТЕЖ
КРЊАЧА
Маршала Тита
Булевар Едварда Кардеља
"Обућа Београд"
"Грмеч"
"Змај"
АУТО-ПУТ "Братства и јединства"
Левинов
Хотел "Југославија"
С.Ц. "25. мај"
Топлана "Дунав"
ЛУКА БЕОГРАД
"Дуга"
СТУДЕНТСКИ ГРАД
Омладинских бригада
булевар
Партизанске авијације
БЕЖАНИЈСКА КОСА
Западна капија
Савезно извршно веће
Музеј савремене уметности
Парк пријатељства
ПЕШАЧКА ЗОНА Кнез-Михаилова
29. новембра
Хала "Пионир"
Вги
Централни комитет СКЈ
Мост братства и јединства
Хотел "Hyatt Regency"
Други булевар
"ИМТ"
Депо ГСП
Жел. станица Нови Београд
Сава центар
Хотел "Intercontinental"
Маршала Тита
ТАШМАЈДАН
Београђанка
Генерал-штаб
НОВИ БЕОГРАД
Јуриј Гагарин
БЛОК 70
Трг Димитрија Туцовића
Булевар
Бродоградилиште "Тито"
Мост Газела
КЛИНИЧКИ ЦЕНТАР
БЛОК 45
Топлана "Н. Београд"
Нови жел. мост
Мостарска петља
Храм Св. Саве
Народна библиотека
Београдски САЈАМ
Бул. Октобарске револуције
Бул. Црвене армије
АДА ЦИГАНЛИЈА
Стадион ЈНА
Петља Аутокоманда
Музеј "25. мај" Кућа цвећа
Стефана
Стадион Црвене звезде
БАНОВО БРДО
ОБРЕНОВАЧКИ ПУТ
ЈУЛИНО БРДО
ГЕНЕРАЛШТАБ 1965.
Војно-медицинска академија
ПИОНИРСКИ ГРАД
ФИЛМСКИ ГРАД
БАЊИЦА
РАНЖИРНА СТАНИЦА МАКИШ
ЦЕРАК
КАНАРЕВО БРДО
ЦЕРАК-ВИНОГРАДИ
"ДМБ"
МИЉАКОВАЦ

Београд, 1991.



ИСТОРИЈА

Како је фрижидер освојио Београд

ТЕКСТ:
др Предраг Марковић

У ЛЕТО 1952. године, „Жена данас“ објављује како је постигнут огроман напредак. Каже да те 1952. изгледа невероватно да је неколико година раније било немогуће наћи четку за рибање или метлу. Са поносом се истиче да се производе и млинови за месо, дечја колица и дупкови. Следеће године исти лист објављује слику контраста између „заосталог“ и „напредног“ домаћинства. Као илустрација првог, дата је слика старице која кува у казану изнад отвореног огњишта. Као илустрација другог дата је бела кухиња са електричним шпоретом, алуминијумским посуђем и бананама и грожђем на столу. Неколико година касније, направљена је анкета о жељама Југословена, пре свега Београђана: 23 одсто би волело да има фрижидер, 21 одсто електрични шпорет, 19 одсто усисивач, 19 одсто радио, 18 одсто скутер, 16 одсто аутомобил, 11 одсто бојлер и шест одсто грамофон. Низак пласман аутомобила и радија у жељама учесника анкете резултат је два супротна разлога. Радио није много жељен, јер је већ раширен. Аутомобил пак није много жељен јер је сматран недостижним. „Херој“ прве фазе је фрижидер. У „Политици“ крајем 1956. године, излази хумореска о човеку који је купио фрижидер на кредит, али који после тога више није имао новца да га напуни. Оно мало хране и пића што је било по кући, појели су и попили рођаци који су долазили да се диве фрижидеру. Онда је разочарани купац продао фрижидер и купио разне друге „класичније“ кућне потрепштине као што су угаљ, јоргани и јастуци. Фрижидер је и неколико година касније остао први на листи жељених кућних апарата иако би, по мишљењу стручњака, пре њега требало набавити бојлер, усисивач и Папенов лонац. Стопа пораста куповине фрижидера је у неким годинама износила и по 714 одсто. —Ⓔ

Аутор је историчар из Београда. Активан у јавном животу, објавио је више књига и монографија о савременој историји. Текст је, на његов предлог и уз ауторску сагласност, пренет из његове културне књиге „Београд између истока и запада, 1948–1965“, објављене 1996. године.

Ургентни центар

Услед раста неповерења пацијената, здравствени систем у Србији би се могао описати једном парафразом – сви се боре за место на Клиничком центру

ТЕКСТ:
Катарина Стекић

СЕДИТЕ У ПРЕПУНОЈ чекаоници. Сестра прозива имена по здравственим књижицама. Тензија упорно расте, људи постају нервознији. Само један шалтер ради. Један пензионер поред вас се жали како је на самрти, а мора да чека због некога ко је дошао да се консултује са доктором због кијавице. Старија жена која седи преко пута негодује што већ трећи дан чека сатима јер јој је речено да нема слободног термина да закаже преглед.

У оваквом добро познатом сценарију у чекаоницама домова здравља излазе на видело многи од проблема нашег здравственог система. Домови здравља никоме нису омиљена локација. Весна Књегињић, помоћница министра здравља у Сектору за јавно здравље и програмску здравствену заштиту, каже за Елементе да је један од основних проблема неповерење у систем примарне заштите.

Претпоставка је једноставна: од свих корисника једног система здравства, 70 одсто би у просеку требало да заврши своје лечење у тзв. примарној заштити, односно код лекара опште праксе и у домовима здравља. Од преосталих 30 одсто, 25 би требало да негу добије у секундарној заштити (опште и специјализоване болнице), а 5 одсто у терцијарној заштити (клинички центри и институти). Међутим, како наводи Институт за јавно здравље Србије, из општих и специјализованих болница је 2014. године исписано око пола милиона болесника, али је из терцијарног система исписано чак 230.000 људи.

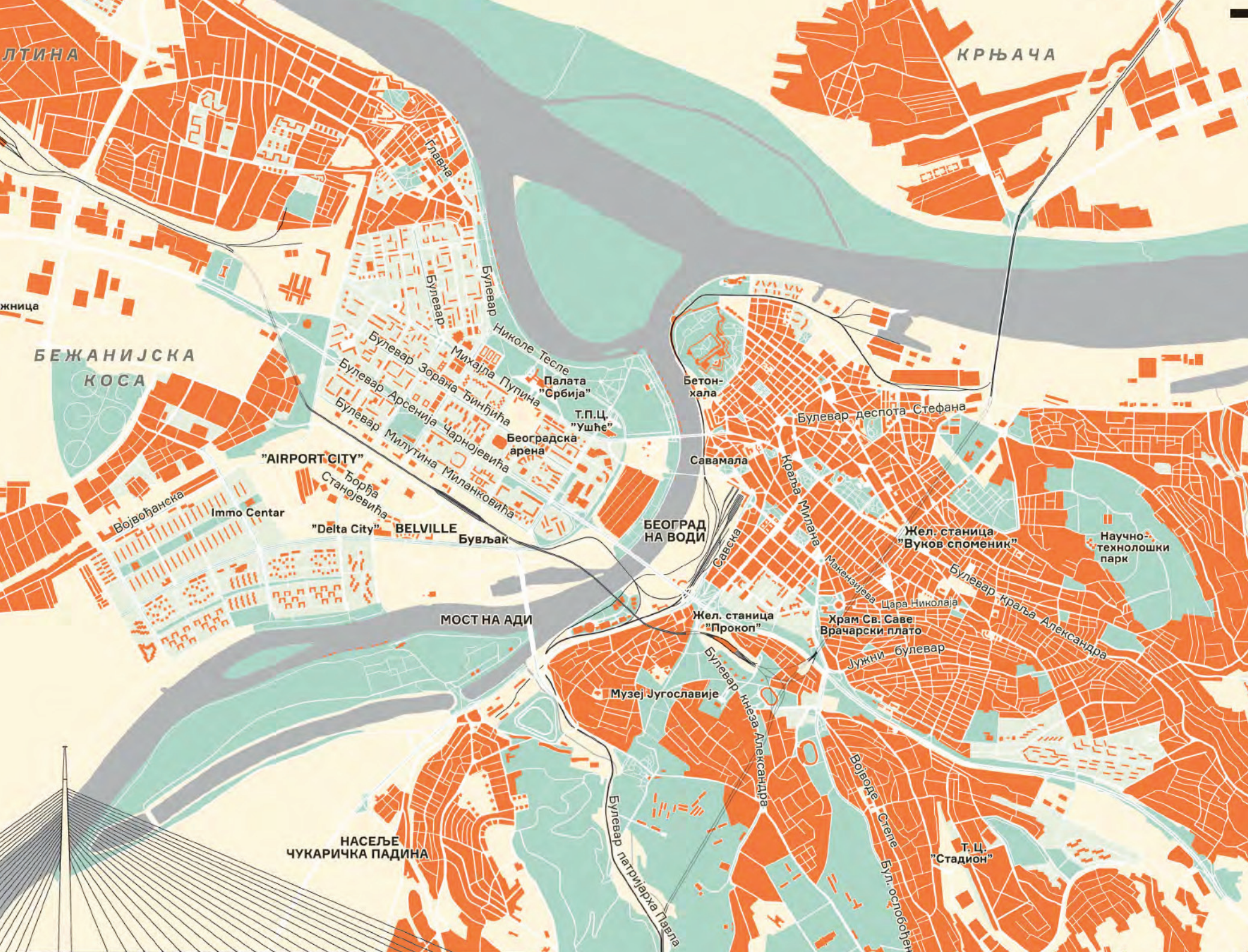
Пацијенти су незадовољни и неповерљиви, и желе да оду на лечење у Београд, највећи здравствени центар, где верују да је услуга здравствене заштите боља. Настаје притисак на опште и специјализоване болнице и клиничке центре, и уопште на здравствене установе вишег ранга у градовима, у чему опет предњачи престоница. Примера ради, како наводе подаци Института за јавно здравље Србије, просек дневне заузетости кревета у (ретким) домовима здравља који нуде стационар је у 2014. години био 61,6 одсто, али је на Војномедицинској академији у Београду тај проценат износио преко 94 одсто.

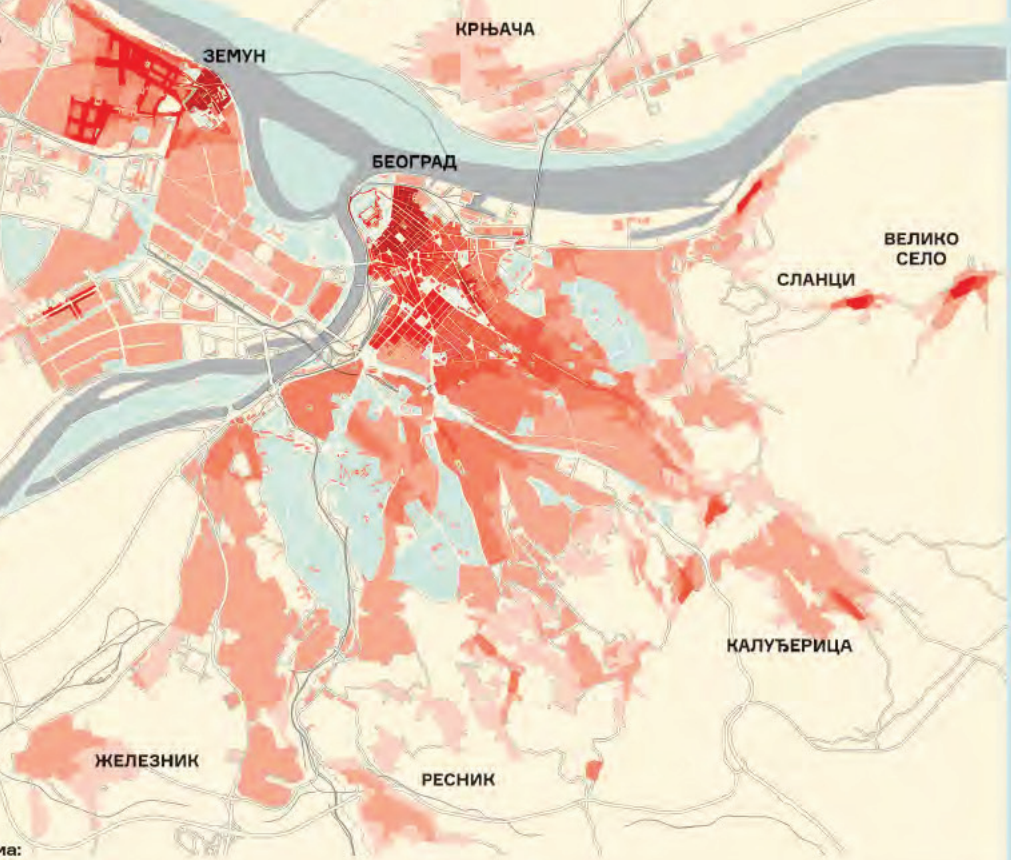
Извештај Института за јавно здравље Србије из 2014. године показује и да постоји драстична разлика у броју извршених лабораторијских анализа у Београду и осталим здравственим центрима. Од укупних 19,5 милиона анализа обављених у 2014. години, чак 13,2 се обави у Београду, у Нишу 2,9, у Војводини 1,9, а у Крагујевцу само 1,4. Ове разлике су још израженије када су у питању војне болнице и медицински центри, где се 92 одсто свих лабораторијских анализа обави у Београду.

Статистика показује да се од укупно 145.000 операција годишње 62.000 обави у Београду, док остали центри прате исти тренд као и у случају лабораторијских анализа. Са друге стране, у Клиничком центру у Београду ради 362 лекара специјалиста, од укупно 1009 колико их ради у клиничким центрима у читавој земљи, што је око 35 одсто, али је у односу на клиничке центре Војводине, Крагујевца и Ниша несразмерно више операционих сала у Београду – преко 46 одсто укупног броја.

Од предлога мера у извештају из 2014. године предлаже се значајно смањење броја постеља за дуготрајну хоспитализацију у специјализованим болницама, али већи број постеља за лечење старије популације, онколошких пацијената, као и акутних кардиоваскуларних обољења. —Ⓔ

Ауторка је научна новинарка из Београда. Студент психологије, за портал Елементаријум пише од 2015. године


ЛТИНА
КРЊАЧА
Главна
Булевар Николе Тесле
Булевар Михајла Пупина
Булевар Зорана Бинђића
Булевар Арсенија Чарнојевића
Булевар Милутина Миланковића
Палата "Србија"
Т.П.Ц. "Ушће"
Београдска арена
Бетон-хала
Булевар деспота Стефана
Савамала
Краља Милана
Савска
Макензијева
Цара Николаја
Булевар краља Александра
Жел. станица "Вуков споменик"
Научно-технолошки парк
Храм Св. Саве Врачарски плато
Јужни булевар
Жел. станица "Прокоп"
БЕОГРАД НА ВОДИ
Булевар кнеза Александра
Војводе Степе
Бул. ослобођења
Т. Ц. "Стадион"
Музеј Југославије
Булевар патријарха Павла
МОСТ НА АДИ
НАСЕЉЕ ЧУКАРИЧКА ПАДИНА
БЕЖАНИЈСКА КОСА
жница
"AIRPORT CITY"
Ђорђа Станојевића
Војвођанска
Immo Centar
"Delta City"
BELVILLE
Бувљак



1867.
Са поступним ослобођењем у 19. веку град се развија унутар, али и изван зидина турске тврђаве, у две одвојене вароши, српске и турске, око којих се развијају села која ће касније постати део града. Коначно, 1867. године, кнез Михаило прима кључеве града од Турака на Калемегдану. *(Истражите више на страни 13)*

1914.
Мада истовремено и престоница Краљевине Србије и њен најсевернији погранични град, Београд се до почетка рата претвара у европску варош, са железницом, зградом позоришта и Новим гробљем. Темељ трансформације лежи у храбрим урбанистичким плановима из 1867. професора Емилијана Јосимовића. *(Истражите више на страни 15)*

1991.
Као симболички центар социјалистичке Југославије, од ослобођења Београд постаје милионски град ширећи се плански и поступно, све до почетка ратова деведесетих – коначно прелази Саву и спаја се са Земуном где из мочваре ниче прави социјалистички град – Нови Београд. Град сада обухвата велико пространство и протеже се од Авале до Борче. *(Истражите више на страни 18)*

2016.
Београд данас
(Истражите више на страни испод)

Аутор историјских мапа Београда Александар Станојловић је картограф из Панчева. По образовању архитекта, учествовао је у урбанистичким пројектима, организовао

Испод вулкана

Београд има ауто-путеве, аеродром, железничку и аутобуску станицу, више стотина хиљада километара путева, водне, канализационе, електричне и топлотне мреже. И повремене ерупције

ТЕКСТ:
Никола Здравковић

ПРЕМА ЗВАНИЧНИМ подацима ЕПС дистрибуције, од укупно 30.129 GWh електричне енергије утрошених током 2015. године у Србији, 14.064 GWh, око 47 одсто, отишло је на потрошњу домаћинстава. Ако се ова бројка упореди са пројекцијом Републичког завода за статистику (РЗС) за 2016. годину, која каже да Србија има нешто више од седам милиона становника, добија се просечна годишња потрошња струје од око 2000 KWh по становнику.

Појединачна одступања од овог просека су и честа и велика, јер просечна потрошња једног становника зависи од много фактора (нпр. величине домаћинства или броја чланова). Ипак, најзначајнији чинилац је вероватно грејање – у питању је тако несразмерно велики извор потрошње да је за огроман број корисника грејања на струју државни просек од 2000 KWh годишње недостижно ниска бројка.
Србија је подељена на пет дистрибутивних подручја (ДП): Београд, Нови Сад, Краљево, Крагујевац и Ниш. Ако се потрошња дистрибутивних подручја изузимајући општину Лазаревац, која спада у ДП Краљево, просечна потрошња у Београду преко 2300 KWh по становнику, док је у остатку Србије та бројка око 1900 KWh.

Другим речима, Београђани у просеку троше око 20 одсто више струје него становници остатка земље. Овај феномен би, наравно, могло да објасни грејање, односно већа склоност становника престонице ка грејању на струју – међутим, по свему судећи није тако.

Наиме, због уоченог „великог интересовања корисника статистичких података“, у Књизи 30 последњег пописа из 2011. године први пут се налазе подаци о домаћинствима по типу енергената које користе за грејање. Подаци РЗС-а кажу да у Београду једино општина Палилула има више од 20 одсто корисника грејања на струју, а да је у нпр. Новом Београду, најмногољуднијој општини са преко 200.000 становника, удео грејања на струју испод пет одсто.

Поређења ради, преко 20 одсто домаћинстава која се греју на струју имају и Смедеревска Паланка и нишке оп-

бличке престонице – Љубљану, Загреб, Београд и Скопље.

Када је 2013. године Влада Републике Србије донела Уредбу о категоризацији државних путева, путеви највишег ранга (односно постојећи и планирани ауто-путеви) постали су „Државни путеви IA реда“ и добили ознаке од А1 до А5. Деоница некадашњег Братства и јединства од границе са Хрватском код Батроваца до Београда постала је ауто-пут А3, а остатак чувеног југословенског пута, од Београда до македонске границе укључен је у А1, најдужи ауто-пут у земљи, који повезује Македонију са мађарском границом код Хоргоша.

Заједно са ауто-путем А4, који се код Ниша одваја од А1 и по плану треба да води до Софије, ова два ауто-пута су део тзв. паневропског коридора 10, који путевима и железницом повезује средњу Европу (Салцбург, Грац и Будимпешту) са Грчком и Бугарском. Коридор 10 је 1997. додат првобитном списку од девет главних саобраћајница кроз источну Европу, који је настао на Паневропској транспортној конференцији на Криту 1994. године. Циљ дефинисања ових десет главних коридора било је планирање, на макро плану, инфраструктурног развоја земаља источне Европе.

Поред коридора 10, кроз Београд пролази још једна од десет великих саобраћајница – коридор 7, односно река Дунав. Иако се у домаћој јавности често прича о „коридору 11“, ауто-путу који би требало да повеже Букурешт и Бар преко Београда, пут са тим именом не постоји у међународним документима. Међутим, ауто-пут А2, који је тренутно у изградњи и који треба да повеже Београд и Пожегу преко Чачка, представља једну деоницу те будуће европске саобраћајнице.

Преостали државни пут највише категорије, ауто-пут А5, требало би да повеже Прељину код Чачка са Појатама, селом код скретања са ауто-пута А1 ка Крушевцу, односно да пресече и повеже централну Србију и Шумадију. Уколико би био изграђен, А5 би био једини ауто-пут у Србији који не служи непосредном повезивању Београда са остатком земље и регионом (иако се налази далеко од престонице, А4 ипак чини крак коридора 10, којем је Београд једно од најважнијих чворишта).

У Београду скоро 59 одсто домаћинстава има клима-уређај, у Војводини око 30, а у остатку земље тек око 17 одсто

Даљи развој ауто-путева у земљи, посебно А2 и А5 који нису део коридора 10, умногоме зависи од локалних прилика и потреба. По подацима које је почетком 2016. године објавио РЗС, 31 одсто Београђана поседује путнички аутомобил, односно, у Београду један аутомобил долази на 3,2 становника. То је донекле већи број од државног просека: кола има 26 одсто становништва Србије (3,8 становника по аутомобилу).

Међутим, ова разлика, иако није занемарљива, заправо је доста мања у односу на 2014. годину, јер је Београд, за разлику од остатка Србије, доживео пад броја регистрованих путничких возила (али и мопеда, мотоцикала, аутобуса и теретних возила). По подацима из 2014. године, 34 одсто Београђана је имало аутомобил – нешто испод три становника по возилу, а бројка је на државном нивоу била 25 одсто власника, односно возило на готово четири становника.

Највеће разлике могу се наћи у чисто економским показатељима, као што је број нових возила, односно аутомобила који су регистровани исте године када су и произведени. Наиме, у Београд, који, иако несразмерно велики за државу чија је престоница, представља дом за тек око 23 одсто њених становника, отишло је преко 70 одсто нових аутомобила.

Уобичајени наратив каже да у земљама у развоју велики градови предњаче у броју аутомобила по становнику – као што је био случај и са луксузном белом техником, због веће куповне моћи урбаног становништва. Што је већа концентрација путничких возила, већи је и притисак на градски саобраћај, путеве, квалитет ваздуха, потрошњу горива, и читаву инфраструктуру, због чега се улагања окрећу развоју јавног градског превоза.

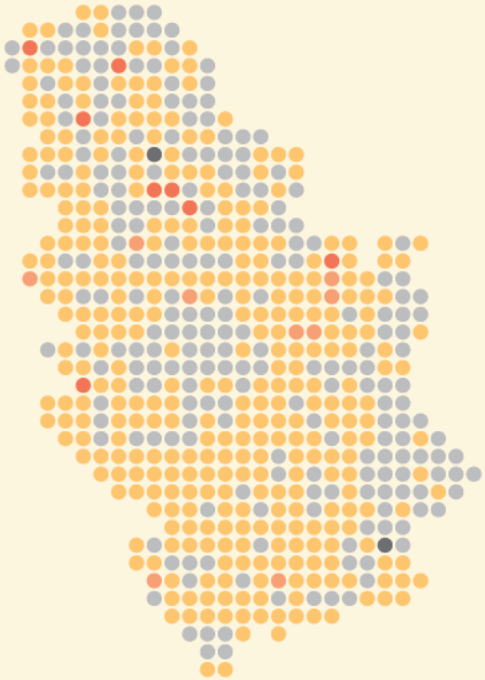
У развијеним земљама је ситуација обрнута. Услед огромних концентрација људи, развијених система метроа и „зелених“ иницијатива, многи европски градови имају мање аутомобила по броју становника од државних просека, мада су бројке тешко упоредиве са ситуацијом у Србији. Примера ради, за немачке услове, где је удео власника аутомобила виши од 55 одсто, Берлин, у којем је та бројка око 41 одсто, сматра се изузетно неаутомобилским градом. За Београд, са његових 31 одсто, тешко да бисмо тако нешто икада рекли. —Ⓔ

Истражите више о аутору на стр. 43

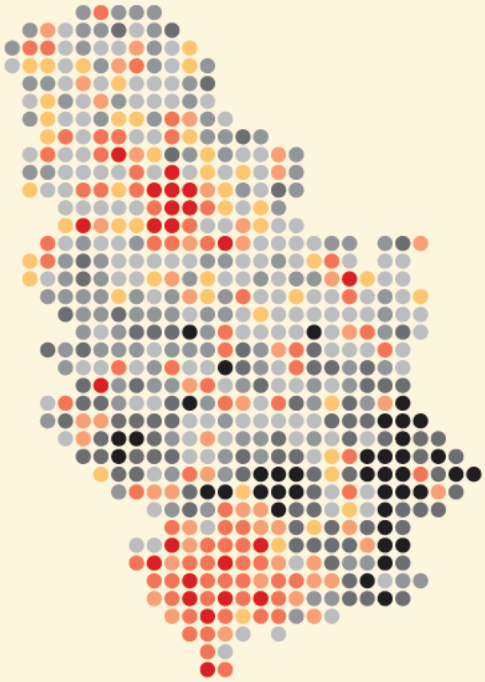
Ламент над Србијом

У последњих 70 година укупан број становника Србије је растао, а потом опадао. Седам узастопних пописа, међутим, откривају далеко сложенији тренд – како се из већине насеља становништво одлива, док насељеност расте само у Београду и неколико градских центара. Ове мапе из Пописног атласа приказују однос пораста и пада становништва по насељима током седам деценија – ако је 1948. године број становника у неком насељу био еквивалентан 100, мапе приказују где је број становника порастао на више од 300, а где је опао на 25.

1953.



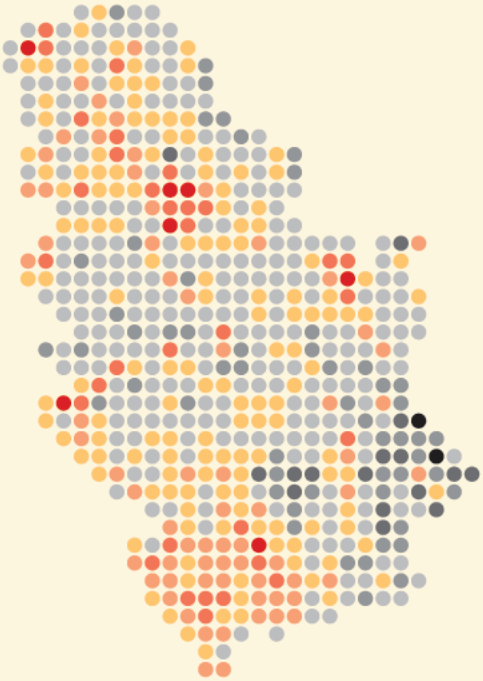
1991.



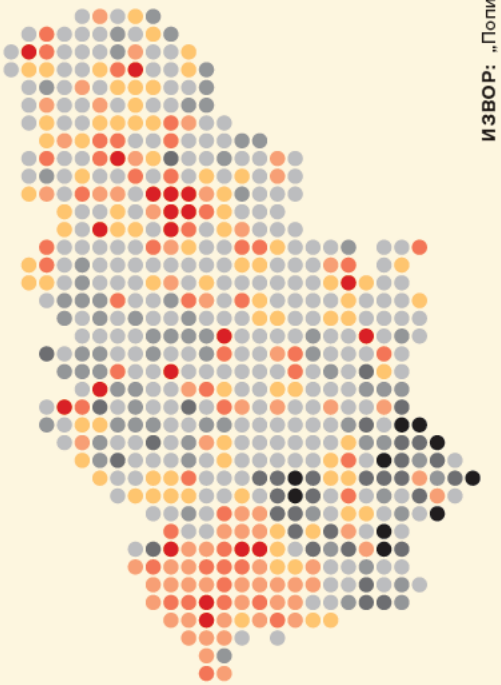
ОДНОС ПОРАСТА И ПАДА СТАНОВНИШТВА ПО НАСЕЉИМА
(референтни број становника: 100 за 1948. годину)

- 300 и више
- 200–299,99
- 150–199,99
- 100–149,99
- 75–99,99
- 50–74,99
- 25–49,99
- испод 25
- без података

1971.



1981.

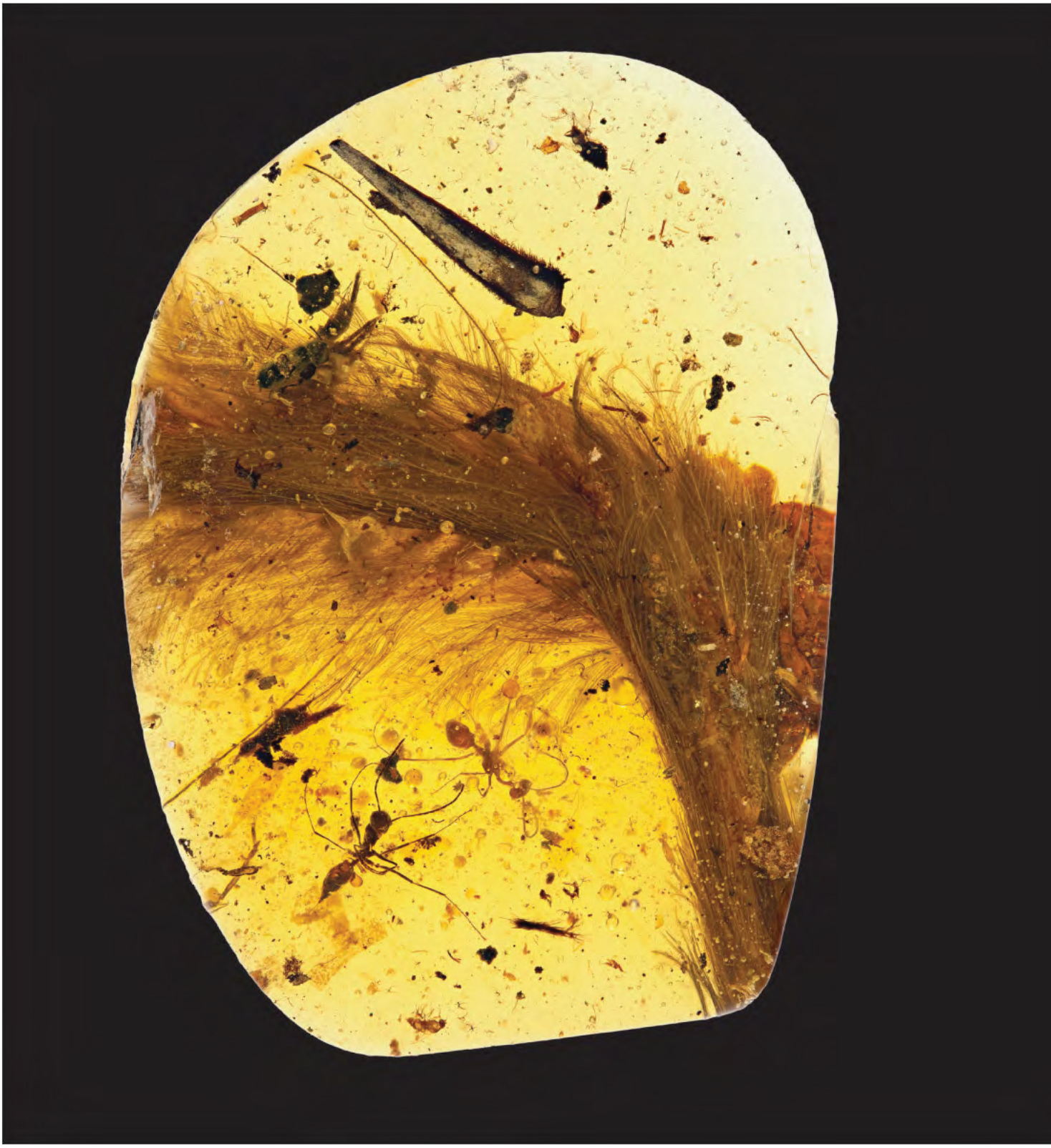


2002.

2011.

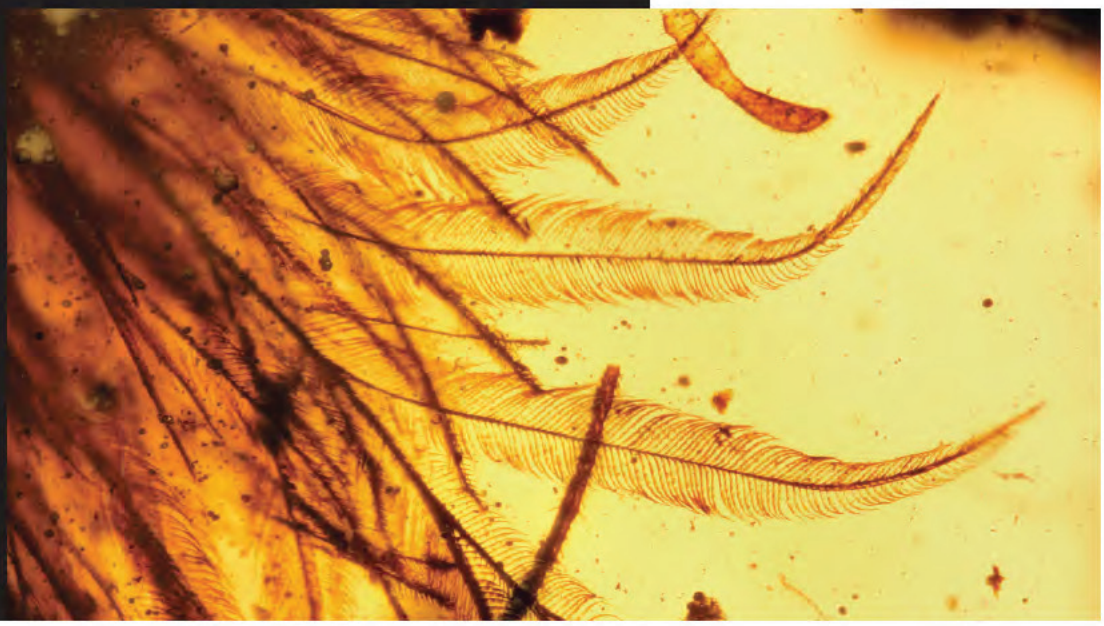
ИЗВОР: „Пописни атлас 2011“, стр. 22, Републички завод за статистику, 2014.

МАПЕ: Сања Бошковић



ПАРК ИЗ ДОБА СМОЛЕ

Када је Ли Јумин, по професији земљорадник, а у души палеонтолог-аматер, у августу 1996. године, у кинеској провинцији Љаопинг први пут набасао на фосилне остатке диносауруса који је касније назван *Sinosauropteryx*, није знао какво ће узбуђење изазвати у светској научној заједници. Један фосил је први пут јасно указивао на то да је диносаурус имао перје. То је био финални састојак хипотезе која се кувала деценијама: данашње птице су заправо директни потомци „страшних гуштера“ из мезозоика. Хипотеза није била нова. Заговарали су је још први Дарвинови ученици. Међутим, током прве половине 20. века била је великим делом напуштена, између осталог, и због недостатка доказа. Кинески фосил из 1996. био је само први у низу „перјаних“ фосила. На слици је приказан један од последњих, и најлепших. Комад пернатог репа за сада неидентификованог раптора, заробљен у грумену ћилибара (фосилне смоле), пронашао је др Лида Шинг са Кинеског универзитета геонаука у Пекингу. Међутим, није га пронашао као што се фосили обично налазе, у ископини, већ на тржници ћилибара у граду Мичина на северу Мјанмара, односно Бурме. Иако међу палеонтолозима већ годинама влада консензус о пернатој природи многих диносауруса, генерације и генерације људи их и даље виде кроз гуштеролику слику коју је брижљиво правила популарна култура, од *Кинг Конга* до *Парка из доба Јуре*. Слику је редакцији Елемената уступио аутор, др Рајан Мекелар, који је са др Шингом анализирао фосил у Краљевском музеју у Реџини, у канадској провинцији Саскачеван. Власник пернатог репа је умро пре 99 милиона година. (Н.З.)



Royal Saskatchewan Museum/Ryan C. McKellar

ОТКРИЋА

Свемир **Чекајући Марс**

ТЕКСТ:
Дарко Доневски

КАДА ЈЕ 1975. године НАСА успешно спустила лендере Викинг 1 и Викинг 2 на тло Марса, јавност је очекивала да ће слање сличних летелица на удаљене планете постати рутина. Данас, четири деценије након тог тријумфа, још смо далеко од једноставног слетања на Марс. Ове године Европска свемирска агенција (*ESA*) најавила је реализацију дела програма *ExoMars*, чије је име изведено из синтагме Марсова егзобиологија, што у суштини означава потрагу за условима погодним за живот. Пројекат предвиђа слање ровера са опремом за детаљну геохемијску анализу. Први део програма, који је обављен у октобру ове године, састојао се из два сегмента: орбитер је успешно послат и он ће имати задатак да изучава Марсову атмосферу, а нарочито порекло метана. Међутим, шта се догодило са другим делом програма?

ESA је заједно са руским Роскосмосом конструисала лендер Скјапарели (*Schiaparelli*), назван у част италијанског астронома који је крајем 19. века интензивно посматрао Марс. Нажалост, након што је ушао у Марсову атмосферу, Скјапарели се при спуштању на површину срушио оставивши иза себе ударни кратер димензија 10 x 40 метара. С обзиром на то да је као примарни циљ *ESA* означила способност за контролисано спуштање лендера, његов пад је круцијална опомена за пројекат који још нема довољно новца за своју крајњу реализацију. Шта је научено из неуспешних мисија и какав је план за даље напредовање ка Марсу?

Немогуће је брзо развијати нову свемирску технологију у релативно изолованом окружењу. То се најбоље види на примеру Русије. Такође, веома је тешко правити технолошки захтеван пројекат простим додавањем софтверских и хардверских компоненти изграђених потпуно различитим системима и методама. Осим тога, неколико фактора прати ривалство око освајања Марса. Иако не толико приметно као у време хладног рата између САД и СССР и „трке за Месец", такмичење између свемирских агенција одвија се у домену развијања експертиза за одређене планетарне мисије.

Логично питање које постављају љубитељи науке широм света је: „Ако је НАСА показала компетентност у слању технологије на Марс, зашто се Европа не удружи са њом у том компликованом заједничком циљу?" Важно је истаћи да је НАСА требало да буде један од партнера у пројекту, али је рестрикцијом буџета 2013. године потпуно изгубила финансијску подршку. Са друге стране, *ESA* је конзорцијум великог броја земаља (22 европске и Канада) и иза себе већ има искуства у слању свемирских телескопа као и роботизованих мисија на мала тела Сунчевог система. Продор ка Марсу омогућио би јој велики помак, како са научног тако и са маркетиншког становишта.

Изгледа да је у случају Скјапарелија недостајала комуникација и између самих европских институција. То више није реткост, јер данашња астрономска наука, иако се чини да је урођена у никада дубље море колаборација, потпада под велики утицај проблема „технолошког супериора". Развијеније земље и институти сматрају да баш они имају неопходно знање за лидерство у датом пројекту, док други не желе да деле извесна знања.

На крилима финансијске подршке у трку за Марс су се укључиле и Кина и Индија потпуно независно од свих осталих. Зато је за *ExoMars* кључни наредни корак обезбеђивање додатних 320 милиона евра колико још недостаје за технологију. Зато не чуде изјаве званичника *ESA* да је ова фаза мисије била успешна иако то свакако није тачно. Са друге стране, научници *ESA* су развили специјални код за коришћење виртуелног система који помаже да се реконструишу, разумеју и реше софтверске грешке. Остаје да се види да ли ће *ESA* морати да реевалуира и комплетни хардвер за меко спуштање на Марс. Сигурно је да Европа мора много тога убрзано да учи не би ли испунила свој циљ – упознавање са Марсом. Упознавање са „толико много светова и толико много чудеса" (Тери Пачет). Бити први, у овом случају, није превише важно. —Ⓔ

ФОТО: *ESA*

(Истражите више о мисијама на Марс на странама 84-88)

ОТКРИЋА

Медицина **Нулти пацијент**

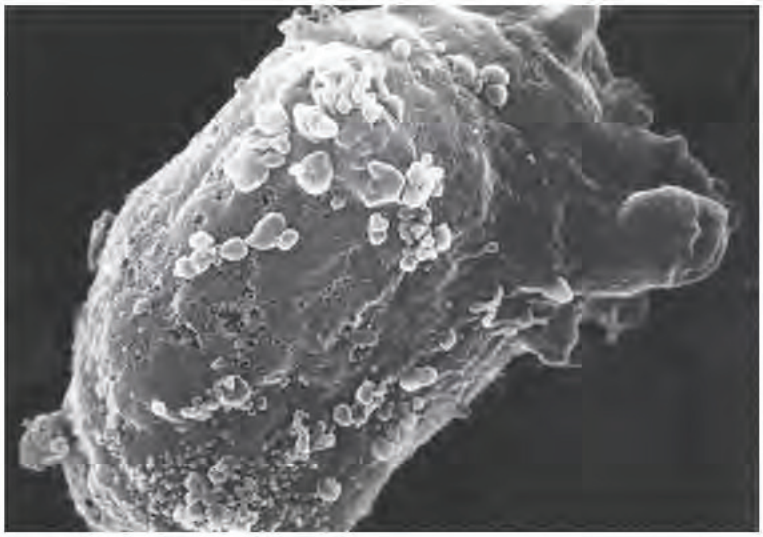


ФОТО: *National Cancer Institute*

ТЕКСТ:
Катарина Стекић

ГЕТАН ДАГАС, хомосексуалац пореклом из Канаде, који је радио као стјуарт, познат је као нулти пацијент заражен хив-ом. Један од најозлоглашенијих пацијената у историји Дагас је постао бизарном грешком. У његовој ознаци *patient O*, O које је значило *Out-of-California*, интерпретирано је као нула. Нови чланак објављен 2016. године у часопису *Nature* коначно скида оптужбу са Дагасовог имена, скоро 30 година након његове смрти. Захваљујући подацима добијеним анализом крви откривено је да је седамдесетих година прошлог века у исто време када и Дагас хив-ом био заражен велики број људи.

Студију су спровели доктор Мајкл Воробеј са Универзитета у Аризони и његови сарадници. Истраживачи су користили методу звану *RNA jackhammering* помоћу које су извлачили генетски материјал из оштећених узорака. Користили су узорке мушкараца који су седамдесетих година имали сексуалне односе са мушкарцима и били заражени хепатитисом Б. Међу овим узорцима хив је био увелико распрострањен.

Истраживачи указују на кључну улогу Њујорка у епидемији хив-а. Мада се претпоставља да је вирус настао у Киншаси, у Конгу, двадесетих година прошлог века, он стиже у Њујорк тек седамдесетих година, где први пут бива шире примећен захваљујући невероватној брзини преношења. У пренасељеном мегалополису као што је Њујорк хив се ширио лако попут шумског пожара.

Као једна од болести која данас нема коначног лека, сида изазива велики страх код свакога ко чује њен помен. Замислите да шетате улицом и наиђете на странца који мирно стоји раширених руку и затворених очију са натписом поред себе: „Позитиван сам на хив, да ли бисте ме загрлили?“ Већина људи збуњено и уплашено пролази поред њега не усуђујући се да му приђе.

Ову ситуацију ипак није толико тешко замислити када постоје особе које су оваквом експерименту заиста прибегле. Болест звана сида (синдром стечене имунодефицијенције), коју изазива вирус хумане имунодефицијенције – хив, носи са собом одређену стигму и поред бројних јавних едукација. До данас је хив-ом заражено више од 60 милиона људи, а од компликација изазваних сидом умрло их је више од 25 милиона.

Упркос ирационалном страху многих, хив се не може пренети додиром нити ваздухом. Преноси се само сексуалним путем, преко крви или га мајка може пренети на дете током трудноће, порођаја или дојења. Налази се у великим количинама код заражене особе у цереброспиналној течности (ликвору) и ушној масти, које се не могу пренети сексуалним односом.

Према извештају Уједињених нација из 2008. године, приближно две трећине нових случајева заразе догоди се током хетеросексуалних односа, док је пет до десет одсто случајева заразе регистровано код хомосексуалаца. Овај податак је занимљив с обзиром на то да је болест у прво време најчешће довођена у везу са хомосексуалцима. У великој су опасности и интравенски зависници од дроге који користе употребљену иглу. Проценат заражених који одлази на ову категорију износи десет одсто.

Вирус напада имунолошки систем због чега се за особу не говори да је умрла од сиде, него од последица повезаних са сидом. Да би дошло до инфекције и развоја болести, вирус мора да доспе у крв, где се везује за CD4 + т-лимфоците. Због тога што лимфоцити са CD4 молекулима постоје само код људи, болест не могу преносити животиње или инсекти. Када доспе у организам, вирус има способност да се угради у једро ћелије, што се најчешће завршава њеном смрћу. Када хив убије довољну количину лимфоцита, имунолошки одговор организма драстично ослаби, због чега се може десити да човек умре од мање упале плућа.

Зато је важно тестирати се на хив када год постоји и најмања вероватноћа да особа може бити заражена. —Ⓔ

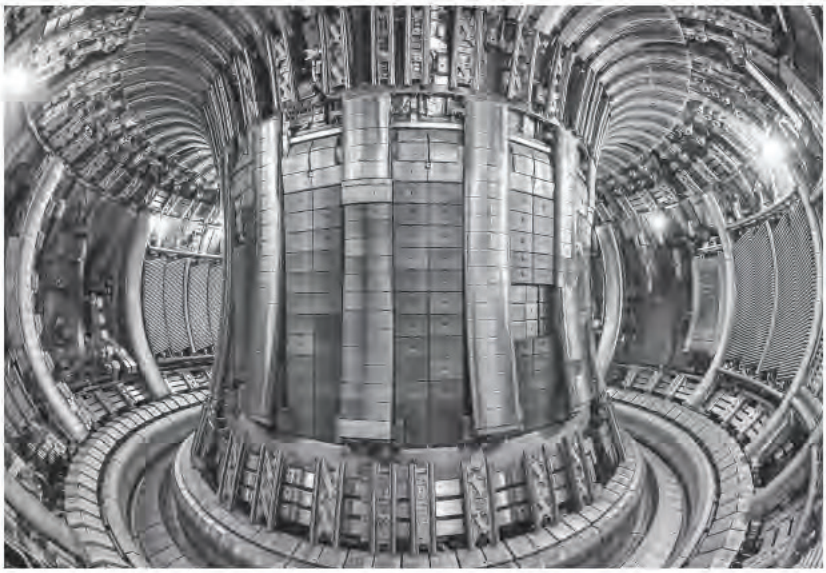


ФОТО: *nerdist.com*

ОТКРИЋА

Физика
Докле смо стигли са фузијом?

ТЕКСТ:
Милош Арсић

ДО ДАНАС је широм света развијен велики број експерименталних фузијских реактора и организација које их проучавају. Међу познатијима се налази организација *General Atomics* из Сан Дијега, која успешно развија истраживачки програм DIII-D већ готово 40 година, а недавно је направила нови алат којим је могуће прецизно контролисати енергију и импулс. Тако је омогућен рад са плазмом температуре веће и од температуре Сунца. Наиме, у сарадњи са Универзитетом у Калифорнији и Лабораторијом за плазма физику из Принстона, омогућено је контролисање неутралних честица које у реактору одређују енергију и импулс плазме.

О нуклеарној фузији први је говорио енглески физичар и математичар Артур Едингтон, који је проучавајући звезде почетком двадесетог века претпоставио да се при спајању два језгра атома ослобађа енергија која заправо представља извор светлости коју емитују звезде. Почетак свих значајних истраживања из области нуклеарне фузије повезује се са израдом атомског оружја, односно са прављењем хидрогенске бомбе. Идеја је била да се супротно процесу цепања атомских језгара, који се зове нуклеарна фисија, при којој се ослобађа мања количина енергије, загрева гориво и тиме започне нуклеарна фузија.

Први следећи већи пројекат започет је у Совјетском Савезу где је направљен уређај који се зове токамак, а који користи снажно магнетно поље како би плазма добила облик торуса. За достизање стабилног стања плазме линије овог поља имају облик хеликоиде. Тако се добијају позитивно наелектрисани јони и електрони који у плазми на изузетно високим температурама имају велику брзину кретања. Како би се процес спајања језгра одржао, честице из плазме морају да се нађу у њеном средишњем делу. Токемат уређаји користе то што су наелектрисане честице у магнетном пољу под дејством Лоренцове силе и што прате хеликоидне путање линија поља. Ипак, због различитих техничких проблема уочено је да се енергија у реакторима губи, а да импулс није могао бити контролисан.

Нови алат организације *General Atomics* омогућава прецизно одређивање улазних параметара, док су раније они били контролисани током самог процеса искључиво непрецизним укључивањем и искључивањем, што је изазивало велике осцилације снаге. У том поступку јони су били изложени константно високом напону, потом су пролазили кроз комору густог гаса где су се неутралисали, а затим бивали упућени ка плазми у магнетно поље. Високи напон је имао утицај на повећање брзине кретања неутралних честица. Међутим, ово убрзање је доводило и до стварања електромагнетних таласа који су избацивали честице из плазме.

Са новим алатом, који се састоји од четири велика кућишта, варирањем напона коме су изложене честице током времена омогућава се уједно и промена понашања таласа који настају у плазми, те се тако честице задржавају у њој. Овим поступком може да се убаци и до 20 мегавати снаге, што је енергија коју користи око 15.000 просечних домаћинстава.

Данас је у фузиона истраживања укључен велики број земаља међу којима су чланице Европске уније, САД, Русија, Јапан, Кина, Бразил, Канада. Тренутно нуклеарне електране раде на принципу нуклеарне фисије, за шта су потребни тешки атоми који се цепају и чије је проналажење скупље зато што се обично налазе испод земље. Са друге стране, процесом нуклеарне фузије ослободи се више енергије, а користи се водоник који се може добити из воде. Како је вода један од најдоступнијих ресурса на нашој планети, а и како се нафтни деривати троше, нуклеарна фузија се чини као најјефтинији и најбољи извор енергије. —Ⓔ

Фантастика **Живот уз Франкенштајна**

ТЕКСТ:
Павле Живковић

У МОДЕРНОЈ култури се усталило мишљење да је Франкенштајн име створења које је производ једног научног експеримента, али оригиналан текст везује име Виктора Франкенштајна за научника, творца безименог човеколиког створења чије деструктивно понашање представља опасност за његову околину. Мери Шели је роман „Франкенштајн или модерни Прометеј" написала 1818. године, и данас се сматра зачетницом фантастике у књижевности. Осим у фикцији, упориште овог дела може се наћи и у науци.

Нова студија, коју су спровели истраживачи са Дартмут колеџа и Универзитета у Калифорнији, нуди нови приступ овом делу из епохе готског романа. Истраживање је усмерено на сегмент романа у којем створење тражи од доктора Франкенштајна да му направи женског партнера са којим би побегао из цивилизације и настанио дивљину Јужне Америке. Размотривши репродуктивни потенцијал створења које је произвео, Виктор Франкенштајн одбија тај захтев. Развијање нове биолошке врсте овог типа, а путем природног система компетитивне искључивости, довело би до истребљења људске расе.

Натанијел Ц. Домини, професор антропологије и биолошких наука из Дартмунда, објашњава да појам компетитивне искључивости није формално дефинисан све до тридесетих година двадесетог века. Тим истраживача је користио посебне компјутерске програме како би на нов начин проучио Шелин концепт. Резултати су дали и одговор којом би брзином размножавање ових створења довело до истребљења човечанства.

Истраживачи су поставили околности тако да одговарају 1816. години, када је дело стварано. Јужна Америка, као локација која је била слабије насељена људима, представљала би добро тле за несметано и брзо размножавање створења. Математичком рачуницом истраживачи су дошли до податка да би за потпуно уништење људске врсте било потребно мање од 4000 година константног развоја оваквог облика живота.

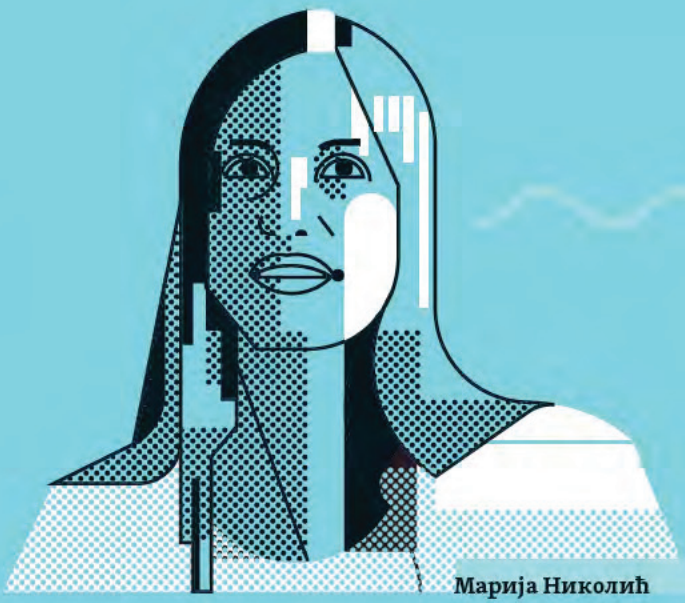
Џастин Д. Џокел, асистент на Факултету природних наука Универзитета у Калифорнији, сматра да је данас већина ученика фокусирана на Шелино познавање алхемије и психологије, али да генијалност њених дела лежи у начину на који је постојећа научна сазнања свог времена преобликовала у нови жанр – научну фантастику.

Иако је фантастика дуго била потцењена као уметнички жанр, помоћу нових научних приступа она је приказана као тачка у којој се сусрећу уметност и наука. Значај овог тумачења „Франкенштајна" је у антиципирању основних еколошких и еволуционих теорија неколико деценија пре него што ће их званична наука дефинисати. —Ⓔ

ФОТО: *ihorror.com*

Рубрику Открића у овом броју припремила је нова генерација аутора научнопопуларног ЦПН портала Елементаријум, који из дана у дан извештава о науци. Истражите више на www.elementarijum.rs

Д
В
А
О



Марија Николић

Крај ГМО рата

БРОЈНЕ АЛЕ и немани нас перманентно престрављују безобразно искачући готово из сваке ствари за коју се ухватимо. Ми смо људи тако генетски измењени да се практично константно бојимо: од других једнако као и од себе самих, од будућности једнако као и од непоречиве садашњости. У мору општих и појединачних страхова један чешће израња од других – страх од технологије, а посебно од генетски измењене хране и њеног утицаја на наше здравље и околину.

Крајње здраворазумски гледано, то што се неко брине да ли једе генетски измењену храну или не, пре свега значи да није гладан. Они који гладују (тренутно око милијарду људи на планети, а минимум 40.000 наших суграђана, од чега је трећина деце) не праве велику разлику између ГМО и не-ГМО. То свакако не значи да не би требало својој деци да нудимо оно што се зове здрава, избалансирана исхрана. Међутим, чињенично, да ли таква исхрана има налепницу ГМО или не, није од пресудног значаја.

Људи се још од пећинских дана петљају са културама житарица покушавајући да пронађу најбољи начин да се прехране, а природа им у томе добронамерно помаже. Ми можемо да укрстимо шљиву и кајсију и да добијемо неку нову воћку и природа ће нам то дозволити много лакше него што ће научницима у некој лабораторији поћи за руком да вештачки измене геном. Генетски инжењеринг је само један од начина за расплод биљака и тога се не треба бојати, већ је потребно развити свест о томе да се гени природно преносе међу врстама. Сходно томе, први ГМО није урадила мегакорпорација, него једна довитљива бактерија која је пре око 8000 година усадила свој геном у слатки кромпир у Централној и Јужној Америци. Генетски инжењеринг се такође користи већ деценијама како би се направио лек који свакодневно продужава милионе живота – инсулин. Генетски измењене биљке које се данас користе омогућавају бројним фармерима да мање користе инсектициде и неке врло токсичне хербициде. Неке ГМО биљке су чак врло отпорне на сушу и болести, те омогућавају преживљавање оних становника који живе у незавидним природним стаништима. Генерално, да није ове еволуцијске могућности, опстанак огромног постотка оних који му се гласно супротстављају био би сигурно онемогућен. Упркос свему томе, генетски инжењеринг постаје све омраженија технологија производње хране.

Да проблем буде још компликованији, законом дефинисане ознаке које нам указују на то да ли је нешто ГМО или не заправо нам ништа конкретно не говоре.

Све не-ГМО ознаке не кажу ништа о томе како је семе заправо настало, да ли је оно здравије, боље за околину па чак ни да ли су пестициди заобиђени. То ипак не зауставља ГМО рат иако је оваква врста производње хране много транспарентнија него не-ГМО.

Међутим, однедавно у употреби је једна нова врста врло примамљиве генетичке измене која има потенцијала да помири ове, свакако не на разуму, сукобљене стране. Наиме, CRISPR техника (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*) подразумева врло брзу и прецизну измену генома тако што дозвољава научницима да исеку или додају ситне делове једног истог ДНК. Дакле, како би шампињони изгубили особину брзог потамњивања и дуже остали у вашем фрижидеру, научници могу да избаце једно Г и додају једно А у ланцу ДНК, уместо да су као раније додали ген одређене бактерије. Оваква техника ће омогућити брзу и лаку манипулацију оних карактеристика биљака и житарица које код одређених људи изазивају алергијске реакције и друге здравствене сметње. Успешни приноси и у најсушнијим пределима Земље (којих ће временом бити све више како ствари тренутно стоје) биће могући захваљујући CRISPR техници.

Надајмо се да ће једна од благодети CRISPR-а бити и окончање рата око погрешног приступа стављања ознака на храну у категоријама које нас само наводе на погрешне закључке у недостатку информација. Јер велика је разлика у томе да ли је парадајзу додата генетска карактеристика рибе или је кромпир имао пластичну операцију. —Ⓔ

Истражите више о ауторки на стр. 49

Цивилизација хлеба

ТЕКСТ:
Ивана Хорват

Након шест хиљада година историје, хлеб је заузео централно место у исхрани и обичајима људи. Инструмент против глади, подизао је цивилизације у благостању и покрећући револуције рушио их у прах. Шта је тајна хлеба, како је настао, каква микрофлора га настањује и зашто је, на крају, изгубио укус?

ИЛУСТРАЦИЈА: Joren Joshua

***KHOBZ, BRÖD, PAN**, ekmek, talh, pane, крух, brot, bread*. Све ове речи имају исто значење и користе се за једну од основних намирница у људској исхрани – хлеб. Вода, со и брашно представљају три састојка који су вековима хранили милионе људи, готово у свим крајевима света.

Да бисте направили хлеб, не треба вам ништа више од овога, али засебно ови састојци не пружају много. Тек када се вода и брашно помешају, оживљава се комплексан екосистем микроорганизама који измиче оку и покреће се читав низ биохемијских реакција које хлеб трансформишу у сластан и нутритиван оброк.

Миленијумима уназад, различите културе везивале су за њега различита значења и чиниле га саставним делом многобројних обреда и обичаја. Упркос чињеници да је вековима био централни део сваке трпезе, да је обликовао токове цивилизација и у многим културама постао симбол живота и благостања, последњих неколико деценија често је боравио на осуђеничкој клупи. Данас се наш однос ка хлебу мења, а у модерном друштву не јести хлеб често значи водити рачуна о свом здрављу.

Након Другог светског рата у нашој земљи почеле су да се граде прве велике пекаре за индустријску производњу хлеба. После велике оскудице основних животних намирница, чије су се последице осећале годинама након рата, масовна производња представљала је решење: хлеба је било више и по нижој цени. Некадашњи поступак прављења хлеба знатно је скраћен. Уместо 24 часа, колико је било потребно за производњу, хлеб се добијао за свега неколико сати.

„Може се у неку руку рећи да је индустријализација нарушила квалитет хлеба“, наводи др Јасна Мастиловић, научни саветник са Научног института за прехрамбене технологије Универзитета у Новом Саду (видети оквир). „Индустријска производња захтева да се по стандардним условима произведе што већа количина ове намирнице. Из тог разлога, хлеб је ускраћен за процесе спонтане ферментације и микробиолошке процесе који су давали фину арому, а потрошач је ускраћен за онај хлеб који је могао да траје и недељу дана, због тога што су се у средини хлеба одвијали различити процеси који су резултирали тиме да макромолекули хлеба дуго задржавају влагу“, објашњава Мастиловић.

Данас се за надизање теста користи пекарски квасац *Saccharomuces cerevisiae*. Сматра се да су још стари Египћани користили квасац, међутим, то су биле друге, дивље врсте, природно присутне у брашну. Данас коришћене и пажљиво изоловане културе квасца нису могле бити доступне пре појаве микроскопа. Проучавајући алкохолно врење и процесе ферментације, Луј Пастер је 1857. године идентификовао гљивице као засебне живе организме.

Пекари су у почетку, у 19. веку, масовно набављали пивски квасац од произвођача пива, а тада су у Бечу први пут настале слађе врсте хлеба попут кајзерица, које нису имале изражену киселост ондашњег хлеба.

ФЕРМЕНТАЦИЈА

Много пре изолованих култура пивског и пекарског квасца за надизање теста користила се и →

обична смеша брашна и воде, у којој се одвијао велики број спонтаних ферментација, а која се додавала у тесто за хлеб.

На овај начин се вековима уназад добијало кисело тесто. Оно је било производ спонтане ферментације коју је обављао велики број бактерија и гљивица, природно присутних у ваздуху, на зрну пшенице, у брашну. Присутне бактерије су углавном рода *Lactobacillus*, које још називамо и млечно-киселе.

Без додавања индустријског пекарског квасца, а оног тренутка када се брашно помеша са водом, ствара се идеална средина за размножавање ових микроорганизама. Бактерије и гљивице хране се шећерима из брашна, који се у њему налазе у облику скроба. Међутим, скроб је исувише велики залогај. Уз помоћ различитих ензима, које микроорганизми употребљавају као својеврстан есцајг, скроб се разлаже на подеснију малтозу и на концу глукозу – прихватљиве „залогаје“ за ове невидљиве становнике теста.

Хранећи се глукозом, млечно-киселе бактерије стварају угљен-диоксид, гас неопходан за раст теста, као и млечну киселину. Киселине спуштају *pH* вредност теста, а већина непожељних микроорганизама у овим условима неславно завршава своју борбу.

Међутим, гљивице, које добро подносе киселост, настављају даље са ферментацијом, претварајући шећер у угљен-диоксид, који додатно подиже тесто, и етил-алкохол. На високим температурама при печењу, алкохол у потпуности испарава из хлеба.

Међутим, ситуација се мења када се у тесто дода пекарски квасац. „У том случају он постаје доминантан микроорганизам и тада нема различитих врста ферментације, па чак ни оних других по значају, такозваних млечно-киселих“, објашњава др Мастиловић.

Осим за нарастање теста, микроорганизми имају још једну веома важну улогу. „Минерали у зрну пшенице везани су у облику тзв. фитата и због тога нису на располагању људском организму. Они прођу кроз организам неискоришћени. Међутим, кисела средина омогућава да се минерали ослободе из фитата. Дакле, минералне материје у пшеници, а има их више него у већини других намирница, боље се искоришћавају када се користи и млечно-кисела ферментација поред нарастања путем пекарског квасца“, додаје др Мастиловић.

Хлеб се производи од различитих врста житарица, а све се оне разликују и по количини и по разноврсности минералних материја и витамина. Хлеб од белог брашна има око 0,5 одсто минералних материја, а хлеб од интегралног четири до пет пута више. Међутим, треба имати на уму да уклањањем омотача зрна житарице брашно лишавамо велике количине минерала.

С друге стране, што је брашно финије, односно што је успешније отклоњен омотач пшенице, хлеб ће боље расти током производње. Овде се јавља помало апсурдна ситуација: како би задовољили захтеве потрошача, произвођачи покушавају да направе што већи бели хлеб и тиме му одузимају велики део минерала. Употребом

БАЛКАНСКИ ХЛЕБ

„Када говоримо о историји хлеба на нашим просторима, морамо посматрати две регије, Војводину и јужни део Србије“, каже за Елементе Димитрије Вујадиновић, председник организације Балкан Култ и координатор пројекта *Bread Culture*. У јужној Србији се до Првог светског рата превасходно користио кукуруз за производњу брашна. Једно од традиционалних јела наше земље је проја, која је постала неизоставни део националне кухиње. „Сељаци у јужној Србији јесу узгајали пшеницу, али су је пре свега продавали, јер је била веома добра цена, а за зарађен новац куповали су со и друге кућне потрепштине“, додаје Вујадиновић. Војводина је традиционално била узгајивач ове врсте житарица, а често се говорило да се преко Дунава и Саве једе добар хлеб.

„После Другог светског рата нова власт је значајно утицала на смањивање употребе кукурузног брашна и уводи употребу пшенице у све већој мери. Може се рећи да тек од тада доминира пшенични хлеб на овим просторима. Приватно пекарство није било угрожено, иако знамо да је у то време све постајало друштвена својина“, објашњава Вујадиновић. Србија има веома богату традицију у вези са прављењем хлеба. Хлеб се повезује са рађањем, животом, продужетком живота, па и смрћу и то му даје посебну сакралну вредност. Сваки обред или обичај прати прављење посебног хлеба. За крсну славу се меси славска погача, украшена различитим украсима. Сваки од њих носи посебно значење. Због оскудних залиха пшеничног брашна, славски колач је у почетку био обичан бели хлеб, и правио се само у специјалним приликама. Славски хлеб је, као јединствена појава у свету, као културно добро заштићен од стране Унеска. Димитрије Вујадиновић незадовољан је квалитетом хлеба у нашој земљи. „Немачка има изврстан хлеб и може се рећи да је претекла Француску по квалитету. Аустрија их прати у стопу“, додаје он. Како Вујадиновић наводи, Немачка има дугу традицију производње хлеба, као и специјална знања у вези са узгојем сировина, технологије прераде, али и производње пекарских производа.

пекарског квасца изостају различите врсте спонтаних ферментација, а додавањем многобројних адитива надомештају се арома, свежина и дуготрајност хлеба – све оне одлике које би иначе обезбеђивала спонтана ферментација. Од почетна три, хлеб данас може да садржи и до 30 састојака.

Ипак, треба имати на уму, скраћени поступак производње хлеба уз помоћ пекарског квасца омогућио је масовну производњу и самим тим га учинио много доступнијим широким слојевима становништва.

Током августа месеца 2016. године у Србији је усвојен нови правилник „О квалитету жита и пекарских производа". Нови правилник увешће стриктнија правила када се говори о декларисању пекарских производа, те ће потрошачи имати јаснију информацију о томе шта купују и конзумирају. Када ступи на снагу за две године, колико је времена остављено произвођачима да се адаптирају на новине, мораће бити јасније назначено које векне хлеба називамо ражаним, које кукурузним и слично. Међутим, оно што ће и даље бити нејасно јесте каквог су састава неупаковане векне хлеба.

„Проблем је у томе што сав хлеб није упакован. То је делом и последица тога што хлеб треба да буде јефтин, а понекад је паковање скупље од саме производње. Сви упаковани хлебови које можете наћи код нас имају детаљне декларације као било који други производ", појашњава ситуацију др Мастиловић, наводећи да би неупакован хлеб морао на полици да има доступну декларацију како би потрошач могао да види састав производа који купује.

ИСТОРИЈА

Хлеб је био и остао основна храна. Током историје, он постаје неизоставни део трпезе, али и великог броја обреда и обичаја. Колики значај има у свакодневном животу, најбоље илуструје његова употреба у језику и велики симболички значај који има у многобројним изрекама и пословицама, попут „хлеба и игара", „хлеба преко погаче", „добар као лебац" и многим другим.

Хлеб, али не онакав какав познајемо, потиче још из праисторије. У истраживању објављеном 2010. године у Зборнику Америчке академије наука, тим италијанских истраживача открио је камене алатке, претече млинова, на којима су пронађени остаци самлевених житарица. Детаљна истраживања су показала да ови остаци потичу из периода горњег палеолита, односно из периода од пре 30.000 година.

О дугој историји хлеба постоје археолошки докази и на нашим просторима. Наиме, у Винчи је пронађено неколико камених точкова на којима су откривени трагови пшеничних зрна, а сматра се да их је неолитски човек користио како би правио брашно.

Хлеб је био познат још у древној Месопотамији. Сматра се да пшеница потиче управо из овог предела, познатог и као Плодни полумесец, који обухвата токове река Тигар и Еуфрат, Јордан и простире се све до Египта.

Међутим, традиција прављења модерног хлеба везује се за Египат и период од пре 6000 година. Вероватно никада нећемо са сигурношћу знати како је направљен први хлеб од киселог теста. У романтизованој верзији ове приче, немарни становник старог Египта заборавио је пшеничну кашу у углу своје собе. Када је након неколико дана обратио пажњу на недовршени оброк, затекао је необичну смесу у којој су се, модерним језиком науке, одвијали испреплетани процеси ферментације. Ова смеса послужила је затим као полазна тачка за прављење првог хлеба од киселог теста.

„Египат је цивилизација настала на хлебу и пиву. Фараон је био власник свих житних поља, а хлеб се уједно третирао и као новац", наводи Димитрије Вујадиновић, председник организације Балкан Култ и координатор пројекта *Bread Culture*. Као основна храна, хлеб је често налазио централно место у религији, међутим, према речима Вујадиновића, код Египћана је више био инструмент моћи.

У данашњем Египту, у неколико села, традиција прављења хлеба дуга је колико и сама историја.→

РЕВОЛУЦИЈЕ

У првим месецима Француске револуције, пораст цене хлеба стварао је велику забринутост. Током пролећа 1789. године протести поводом високих цена хлеба и жита били су све чешћи и масовнији. Сматра се да су управо ови протести утабали пут каснијим побунама које су довеле до пада Бастиље јула 1789. године. Општи је став да се у кризним временима може без одређених намирница, попут воћа, поврћа или меса. Међутим, оног момента када понестане хлеба, наступа глад. Неколико векова касније ситуација је остала непромењена: хлеб је и даље био покретач револуција. Током 2007. и 2008. године цене жита у арапском свету нагло су скочиле. У Египту су се цене хлеба у том периоду повећале за 37 одсто. Незапосленост је расла, стандард падао, а све више људи је зависило од бонова за хлеб. Држећи у рукама векне хлеба, у Каиру и Александрији, на тлу древне постојбине хлеба, непрегледне реке људи протестовале су против тадашњег египатског председника Мубарака. Пшеница као сировина и хлеб као основна намирница показали су се током историје као значајан фактор за очување социјалног мира и стабилности.

Становници ових села и даље праве такозвани хлеб Сунца по древном рецепту старом неколико хиљада година. Осим тога, у унутрашњости пирамида постоје записи рецепата за хлеб, које историчари често називају првим куваром.

Историја хлеба наставља се код Јевреја. Хлеб је један од најсветијих обредних предмета у њиховој култури. Исус је рођен у Витлејему, односно Беит-Лехему, што на хебрејском језику значи кућа хлеба. Такође, по рођењу је живео у пекарској улици.

Хлеб постаје централни производ и у грчкој и у римској култури. У старој Грчкој славила се богиња плодности и хлеба Деметра, а у старом Риму се оснивају први пекарски еснафи. Позната изрека „хлеба и игара“ (лат. *panem et circenses),* потиче још из 2. века нове ере, а њом је римски песник Јувенал желео да опише тадашњу апатију становника Рима. Они су губили сваки интерес за политику након што би добили бесплатни хлеб.

Хлеб као вечни живот и тело Исусово спомиње се у Библији. Ово је имало снажне религијске импликације које су ову намирницу довеле у центар многих хришћанских обреда и обичаја.

Према једној од бројних теорија о паду Римског царства, а према речима Вујадиновића – хлеб

ИНТЕРВЈУ:
др Јасна Мастиловић,
Институт за прехрамбене технологије у Новом Саду

УКУС ЈЕДНЕ ВЕКНЕ

Како би се обезбедиле довољне количине хране у нашој земљи након Другог светског рата, започиње се са масовном, индустријском производњом хлеба. Уз примену квасца и адитива некадашњи поступак од 24 часа скраћен је на свега два и по сата. Др Јасна Мастиловић, научни саветник са Института за прехрамбене технологије Универзитета у Новом Саду, говори о овом измењеном поступку производње и о томе како је утицао на квалитет хлеба. „Раније у производњи није у први план стављано оно што ми данас захтевамо од хлеба, а то је да хлеб добро нарасте“, објашњава у разговору за Елементе др Јасна Мастиловић. „Из тог разлога, пекари покушавају да направе што већи хлеб, додајући адитиве и што веће количине квасца. Они хлебови који су збијенији немају баш добру пролазност, али су трајнији и богатији по саставу.“

Елементи: Чини се да је хлеб некада био укуснији и квалитетнији?

Јасна Мастиловић: Индустријска производња захтева да се по стандардним условима произведе што већа количина ове намирнице. Раније, током дугих процеса производње, тесто је било остављано да „надође“, како би се активирале спонтане ферментације, које су резултирале оним мирисом и укусом којег се старије генерације сећају, а који млађе генерације вероватно нису имале прилику да осете. Део ароматичних материја настаје кроз процесе спонтане ферментације, док један део настаје и кроз реакције карамелизације које се дешавају у кори током печења. Зато нам је кора увек укуснија од средине. Данас је тај дугачак процес замењен процесом током ког се тесто замеси, издели, дода довољна количина квасца да брзо нарасте и он се потом директно пече. За свега два и по сата добијате готов производ. На тај начин потрошач је ускраћен за онај хлеб који је могао да траје и недељу дана, због тога што су се у средини хлеба одвијали различити процеси који су резултирали тиме да макромолекули хлеба дуго задржавају влагу.
Када се дода у тесто, квасац постаје доминантан микроорганизам, и притом онемогућава појаву било каквих спонтаних ферментација. За пекаре је ово много сигурнији процес производње, јер онемогућује појаву и неких непожељних ферментација које би довеле до стварања, на пример, сирћетне киселине или појаве микроорганизама који нису у вези са ферментацијом, већ кварењем хлеба.

Колико је хлеб заиста хранљив оброк?

Минерали у зрну пшенице везани су у облику тзв. фитата и због тога нису на располагању људском организму. Они прођу кроз организам неискоришћени. Међутим, кисела средина омогућава да се минерали ослободе из фитата. Дакле, минералне материје у пшеници, а има их више него у већини других намирница, боље се искоришћавају када се користи и такозвана млечно-кисела ферментација поред нарастања путем пекарског квасца.
Осим тога, када је средина хлеба кисела, већина плесни које могу да захвате хлеб се не развије или се много теже развије. Снижавање *pH* вредности резултира тиме да је хлеб дуготрајнији са микробиолошког аспекта.

Да ли је могуће вратити се оваквом начину производње?

Једна грана развоја пекарства тежи ка томе да се приликом производње хлеба у њега, осим квасца, додају и културе млечно-киселих бактерија, које ће резултирати формирањем пожељних киселина у хлебу, пре свега млечних киселина, и на тај начин се надомештава оно што је некад добијано кроз те дуготрајне, спонтане процесе.
Иначе, неко сам ко заговара овакву производњу хлеба. Томе у прилог говори чињеница да сам докторирала управо на једној таквој теми. Покушала сам да осмислим начин који би некадашњи процес прављења хлеба, који је трајао око 24 часа, превео у аутоматизовани процес, а који би увео убрзану млечно-киселинску ферментацију у индустријализацију.
Међутим, овакав процес производње би подигао цену хлебу, који је код нас и даље социјална категорија. У свету је ситуација повољнија, јер постоји велики број техничких решења која подржавају овакву производњу.

је одиграо ако не главну, онда бар споредну улогу. „Хлеб је утицао на развој култура, цивилизација и империја, али је исто тако утицао и на њихов пад. Рим губи власт када више није било довољно хране за војску. Долази до географског разједињавања целе империје на локалне самоуправе, које више немају обавезу да шаљу централној власти пшеницу или брашно, при чему она губи контролу“, додаје Вујадиновић.

ПШЕНИЦА

Пшеница је јединствена зато што има један од највећих природних макромолекула, глутен, међутим, преосетљивост на глутен и болести попут целијакије довели су ову житарицу на лош глас.

Поред пшенице, глутен садрже и друге врсте житарица, попут ражи, јечма и овса, око којег се и даље воде научне полемике. Међутим, ни удео ни структура самог глутена није иста код свих житарица. „Квалитет глутена није чак исти ни код исте сорте пшенице, јер зависи од климатских, агроеколошких и других фактора“, напомиње др Мастиловић.

Када се пшенично брашно помеша са водом, протеини присутни у брашну, глутенин и глиадин стварају глутенску мрежу, која се протеже кроз хлеб попут еластичне опне и омогућава хлебу да нарасте.

„Угљен-диоксид помаже да тесто нараста, а глутен омогућава током процеса раста да мехури унутар теста не пукну. Код других култура брашна ти мехурићи пуцају, гас излази напоље и тесто пада доле“, објашњава др Мастиловић.

Пшеница је посебна из још неколико разлога. Обезбеђује читав низ хранљивих састојака у исхрани човека, готово као ниједна друга намирница. Веома се лако адаптира на услове средине, те је згодна за узгој, али је захваљујући својим карактеристикама веома захвална за складиштење.

Око 80 одсто пшенице чине угљени хидрати, док око 13 одсто чине протеини. Масноће, као и биљна влакна чине по два одсто садржаја, док су минералне материје заступљене у износу од 1,5 одсто. Међу њима се налази десет есенцијалних минерала, попут калцијума, селена, гвожђа, фосфора, магнезијума, мангана и калијума. Такође, пшеница има и десет основних витамина, међу којима доминирају они из Б групе.

Пшеница је врста житарица рода *Triticum*. Различите врсте пшенице класификоване су према нивоу плоидије, односно броју гарнитура хромозома у ћелији. Диплоидне врсте имају два сета, односно 14 хромозома, тетраплоидне четири сета и 28 хромозома, а хексаплоидне шест сетова и 42 хромозома.

Уколико спремате пасту, на полицама супермаркета тражићете ону тестенину на чијем паковању стоји дурум. Она носи име према познатој, али дивљој сорти пшенице *Triticum durum*. Дурум на латинском значи тврд, што представља адекватан назив за ову сорту пшенице, будући да је управо због ове карактеристике изузетно погодна за производњу високо квалитетних, нелепљивих тестенина.

Triticum durum је тетраплоидна врста и има 28 хромозома. Уколико нисте задовољни квалитетом купљене тестенине, велике су шансе да је прављена управо од хексаплоидне сорте са 42 хромозома, иначе одличном сортом за производњу пецива и колача.

Сматра се да се случајним укрштањем диплоидних и тетраплоидних дивљих сорти пшенице добила домаћа сорта која је данас у најширој употреби.

Према подацима из 2013. године, пшеница је после пиринча и кукуруза трећа житарица по количини производње са годишњим доприносом од 713 милиона тона. Међутим, пшеница је територијално најраспрострањенија. Иако се у периоду од 1950. до сада територија узгоја тек незнатно повећала, допринос пшенице по хектару је знатно већи. Он се у периоду од 60 година утростручио. Разлог овоме су генетички унапређене сорте, напреднија техника засада и обраде земљишта, као и шира употреба пестицида.

Највећи произвођачи пшенице на свету су Европска унија и Русија, са око 160 милиона тона произведених годишње. Затим следе Кина са 130 милиона и Индија са 89 милиона. Наша земља годишње произведе око три милиона тона пшенице. —Ⓔ

Ауторка је помоћница уредника Елемената и научна новинарка из Новог Сада. Астрофизичарка по образовању, радила је за РТС и писала за више страних и домаћих медија. Од 2014. је члан ЦПН редакције

Ко су нови господари хране?

У сенци драматичне вести о спајању америчког ГМО дива *Monsanto* и немачке компаније *Bayer*, дошло је до још два слична у агрохемијској индустрији. Елементи истражују да ли се приближава будућност у којој ће једна компанија производити сву храну на планети

ТЕКСТ:
Никола Здравковић

ПРВО СУ букнули финансијски медији. У среду, 14. септембра ове године, *Monsanto* је објавио да је, након вишемесечног удварања, коначно пристао на понуду коју је дао *Bayer AG*. Немачки фармацеутски гигант је купио америчку компанију за 128 долара по акцији, шест долара више од почетне понуде. Тиме је укупна вредност куповине 66 милијарди долара.

Није у питању само висока бројка (већ у октобру, AT&T је купио *Time Warner* за чак 80 милијарди долара). *Monsanto* је светски лидер у производњи генетички модификованог семења, у које се и *Bayer* 2002. године укључио оснивањем одељења *CropScience*. Уколико регулатори одобре овај споразум, нова компанија би могла имати велики утицај на светску индустрију хране, и то управо због нових правила игре које је успоставио *Monsanto*.

Monsanto Chemical Works је 1901. основао Џон Френсис Квини, хемичар из Чикага, назвавши га по својој жени Олги Мендез Монсанто. Компанија се у првим деценијама развоја од производње вештачких заслађивача окренула индустријским хемикалијама и пестицидима. После Другог светског рата је вишеструко порасла захваљујући великим производним успесима као што су LED диоде и (касније забрањени) пестицид DDT. Током шездесетих, под уговором са владом, *Monsanto* је била једна од компанија која је производила озлоглашени агенс *оранж*, којим је војска САД тровала вијетнамске шуме и поља.

Преокрет ка агрохемији се дешава 1970. године, када тим који води хемичар Џон Е. Франц открива невероватна хербицидна својства једињења званог глифосат ($C_3H_8NO_5P$). Као једино познато једињење које инхибира рад ензима 5-енолпирувил-шикимат-3-фосфат синтазе, скраћено EPSPS, глифосат је најефикаснији од тзв. систематичних хербицида. У довољној дози убија апсолутно све биљке.

ИЛУСТРАЦИЈА: Aron Vellekoop Leon

Четири године касније и са патентом у рукама, *Monsanto* избацује глифосат на америчко тржиште хербицида, брендиран као *Roundup*. То убрзо постаје њихов најуспешнији производ. Пошто су прва лабораторијска испитивања показала да је безопасан за људе, животиње и земљиште, почиње да се користи свуда где постоји опасност од корова: на тротоарима, индустријском и пољопривредном земљишту, шинама и путевима.

Последњи патенти на глифосат истичу 2000. године, чему следи експлозија тржишта супарничких брендова. *Monsanto* се од средине деведесетих окреће производњи генетички модификованог (ГМ) семена које је имуно на овај хербицид. *Roundup Ready* соја, памук, канола и кукуруз освајају тржишта у САД, Бразилу, Аргентини, Канади. Покушаји развоја других ГМ усева су половично успешни: пшеница никада не улази у комерцијалну фазу због скептичних купаца на велико, а производња шећерне репе и алфалфе остаје релативно мала.

Слободно прскање усева глифосатом, заједно са другим генетичким модификацијама као што су отпорност на сушу или хладноћу, доводи до конзистентнијих приноса. По метастудији објављеној 2014. године у часопису *PLoS ONE*, коришћење ГМ семења је у просеку довело до 22 одсто већих →

приноса, са већим добицима у земљама у развоју. Међутим, успешност усева има своју цену.

Наиме, *Monsanto* поседује патент на своје генетичке модификације семена. У тужби која је стигла све до Врховног суда 2013. године (*Bowman v. Monsanto Corp.*) компанији је одбрањено право да тужи фармере који повређују њен патент тиме што користе семење од одраслих *Roundup Ready* биљака за узгој наредне генерације усева. Као што не можете копирати лиценцирани примерак неког филма, не можете „копирати“ ни генетички модификовано семе тиме што узгајате биљку. Морате за сваку сезону купити ново од власника патента.

У овом периоду се рађају и јачају покрети против генетички модификоване хране, којима *Monsanto* постаје главна мета. Пред Федерални жалбени суд САД 2013. године стиже случај *Organic Seed Growers & Trade Ass'n v. Monsanto Co.*, који је покренула Фондација за јавне патенте са Универзитета Јешива у Њујорку. Наступајући у име органских фармера, продаваца семења и пољопривредних организација, Фондација је тражила од компаније *Monsanto* гаранцију да неће тужити због повреде патента оне фармере код којих се *Roundup Ready* усеви појаве случајно.

Замислите следеће: ви сте фармер у САД који нема никакву намеру да се бави производима које нуди *Monsanto*. Узгајате кукуруз који није генетички модификован и не користите *Roundup*. Међутим, фарма поред ваше јесте на *Roundup* програму, и приликом олује, на вашој фарми случајно заврши нека количина комшијског ГМ семења из којих наредне сезоне израсту *Roundup Ready* усеви. Анонимна дојава доведе инспекторе, и на врата вам стигне тужба да сте повредили *Monsanto* патент. Украли сте зрна.

Иако је Фондација за јавне патенте навела да је *Monsanto* од увођења *Roundup Ready* семења 1996. на суд извео 144 случаја повреде патента (а за око 700 дошао до нагодбе), нису постојали докази да је неки од тих случајева био налик оном који је Фондација описала. Пошто се *Monsanto* обавезао да неће тужити оне фармере код којих се налази „занемарљива количина *Roundup Ready* семења“, што је Суд протумачио као приближно један одсто, захтев Фондације је одбачен. *Monsantu* је дозвољено да фармере који пређу ту бројку тужи, уз образложење да је безмало немогуће прећи један одсто комшијских усева у нормалним околностима.

Многе организације за борбу против ГМ хране доводе у питање са̂мо право на патентирање генетичке структуре. Зашто би за семење важила иста правила која важе за сијалице или телевизоре? Они склонији теоријама завере тврде да су стручне организације задужене за испитивање

Bayer-Monsanto је трећа у низу великих куповина у агрохемијској индустрији – у децембру 2015, америчке компаније _Dow Chemical_ и _DuPont_ најавиле су спајање у компанију вредну 122 милијарде долара, а у фебруару 2016. швајцарска _Syngenta_ је прихватила понуду кинеског гиганта _ChemChina_ вредну 43 милијарде

утицаја ГМ хране и хербицида као што је *Roundup* компромитоване, и да се крију докази о њиховој штетности по људско здравље и околину.

Глифосату не помаже што по питању штетности заправо не постоји консензус, и што се ознаке сигурности разликују од државе до државе. Марта 2015. године, Међународна агенција за истраживање рака (IARC) је у свом извештају навела да је глифосат „вероватно карциноген за људе“, у супротности са извештајем који је Немачки институт за процењивање ризика објавио две године раније, у којем стоји да таква веза није пронађена (на већем узорку). Уосталом, питање је колико би „канцерогеност“ требало да утиче на промет неке намирнице, с обзиром на то да је IARC сместио глифосат у исту категорију као и хлорамфеникол, црвено месо и пића чија је температура преко 65° Целзијуса.

Поучене искуствима са контроверзним пестицидима из прошлости као што су DDT и *2,4,5-T* (један од два састојка агенса *оранж*), неке земље су свеједно забраниле увоз и промет глифосатних хербицида. Међу њима је и Холандија, у којој је продаја дозвољена само за индустријску употребу. Ипак, глифосатни хербициди су такорећи општеприхваћени, у односу на отпор на који наилазе генетички модификовани усеви.

Европа је добрим делом забранила њихово узгајање. Изузеци су Шпанија, Португал, Чешка, Словачка и Румунија, и то искључиво по питању кукуруза који није за људску исхрану. Од њих је

једино Шпанија постала озбиљнији произвођач, прешавши 2014. године бројку од 100.000 засађених хектара. Поређења ради, у САД је засађено 35 милиона хектара само кукуруза, а укупно око 70 милиона хектара ГМ усева.

По Члану 2 Закона о генетички модификованим организмима (ГМО) из 2009. године, „ниједан модификовани живи организам као ни производ од генетички модификованог организма не може да се стави у промет, односно гаји у комерцијалне сврхе на територији Републике Србије". Док је забрана узгоја уобичајена, забрана промета ГМО је један од главних разлога зашто Србија није земља чланица Светске трговинске организације.

У позадини свих правних и здравствених контроверзи, еволуција не престаје са радом. Јављају се сорте корова које су имуне на глифосат. Иако су агроинжењери седамдесетих година 20. века сматрали да су шансе за појаву и ширење такве мутације јако мале, распрострањена употреба само једне смртоносне хемикалије довела је до невероватног селективног притиска у свету корова: одбрани се од глифосата или умри. Најуспешније су се показале мутације које доводе до мултиплицирања *EPSPS* ензима.

У земљама у којима ГМ усеви и глифосат имају велики удео у пољопривреди, као што је САД, ови тзв. суперкорови представљају потенцијалну катастрофу. Због ослањања на патентиране генетичке модификације, усевима се не дозвољава да сами, кроз смену генерација, развију нове отпорности. Другим речима, еволутивну борбу смо преселили у лабораторију, а нова решења морамо тражити ручно.

Проблем је у томе што је глифосат, како често наводе стручњаци, „откриће које се среће једном у сто година". Чак и када би се пронашао његов пандан, он би опет морао да буде патентиран (јер иначе лабораторија нема средстава за рад), безбедан по здравље и околину, приступачан ценом и, наравно, смртоносан за „суперкорове". Идеални хербицид који испуњава све ове услове, заједно са имуном сортом ГМ семења, брзо би освојио пољопривредно тржиште (што је, уосталом, био случај и са *Roundup*-ом). Резултат је опет огроман селективни притисак за еволуцију новог имунитета код корова. Другим речима, трци нема краја.

Monsanto, додуше, није њен једини учесник. *Bayer CropScience* годинама улаже у производњу хербицида глуфозината ($C_5H_{12}NO_4P$), брендиран као *Liberty*, који се све чешће користи против корова који су развили отпорност на глифосат. Иако је дуго био у сенци *Roundup*-а, и по комерцијалном успеху и по недостатку контроверзи, *Bayer* се нада да *Liberty* представља будућност у свету борбе против „суперкорова" – односно, макар привремену будућност, до евентуалне појаве имунитета на глуфосинат. Семење соје, памука, каноле и кукуруза имуно на *Liberty* продаје се под брендом *LibertyLink*.

Са једне стране, куповина компаније као што је *Monsanto* омогућује немачком диву да пресели агрохемијско пословање на амерички континент насупрот скептичној Европи, као и да удружи конкурентске брендове и истраживачка одељења. Са друге, у питању је консолидација која је можда преко потребна како би уопште остао у игри.

Наиме, *Bayer-Monsanto* је тек трећа у низу великих куповина у агрохемијској индустрији у последњих годину дана. У децембру 2015. године, америчке компаније *Dow Chemical* и *DuPont* објавиле су споразум по којем ће се спојити у једну компанију чија ће тржишна вредност бити око 122 милијарде долара. Само два месеца касније, швајцарска *Syngenta*, још један велики произвођач семена и пестицида, пристала је на понуду највеће кинеске хемијске компаније *ChemChina* вредну 43 милијарде. Сва три споразума су у процесу одобрења, и компаније очекују потврде почетком 2017. године.

Куповине *Monsanta* и *Syngente* су највеће куповине страних компанија које су досад уговориле нека немачка, односно кинеска фирма. У свету агрохемијске индустрије ових шест компанија су убедљиво највећи играчи. Уколико би се спојиле по плану, три компаније – *Bayer-Monsanto*, *Dow-DuPont* и *ChemChina-Syngenta* би држале око две трећине светске производње семења и пестицида. У земљама као што је САД, где је ГМ доминантна сфера производње, тај удео би био и много већи. —Ⓔ

Аутор је помоћник уредника Елемената и научни новинар из Београда. Завршио је филозофију науке на London School of Economics. Придружио се ЦПН редакцији 2014. године

О телефонима и веверицама

Путујући кроз Шкотску и Енглеску, кроз изложбе, ресторане, паркове и прозоре на Нотинг Хилу, откривамо нову, тешко предвидљиву будућност – технолошку парадигму за коју се спремају глобални оператори

ТЕКСТ:
Филип Банковић

Нотинг Хил, Лондон, В. Британија

У ПОЛУТАМИ сале број 30 Британског музеја у Лондону, окружен пригушеним звуцима снимљеним испод површине мора, стајао сам загледан у десетак сантиметара велику главу статуете са краја петог и почетка четвртог века п.н.е. Поред самог објекта налази се фотографија главе снимљена у тренутку када су је рониоци открили, како дословце спава у песку на дну мора, у заливу Абукир, на ободу северозападног дела делте Нила, на улазу у Средоземно море. Неколико корака даље налазе се колосалне статуе Птоломејског краља и краљице, високе пет метара, за које је процењено да су стајале на прочељу храма Амун-Гереб, на располагању за дивљење поклоницима. Британски музеј је свакако једно од најзанимљивијих места на свету на којима се можете наћи.

Крај је новембра и у питању су последњи дани спектакуларне изложбе *Потонули градови, Египатски изгубљени светови* (*Sunken cities, Egypt's lost worlds*). Без обзира на чињеницу да је изложба постављена пре више од шест месеци, гужва је велика, а посетиоци су свих узраста и са свих континената, становници Лондона и њихови гости. Изложени су изроњени остаци некада изгубљених древних египатских градова потонули пре више од 1200 година, а поново откривени на самом крају 20. века. Кроз необична открића изложба се бави двема од најважнијих древних цивилизација, Грчком и Египатском, њиховом колаборацијом на крају првог миленијума п.н.е. од оснивања градова Тонис-Ераклион, Наукратис и Канопус, трговачких и религијских центара, преко освајања Александра Македонског, до самоубиства Клеопатре и на крају потпуне доминације Римског царства. Веза између ових цивилизација била је јако жива, свеобухватна и разноврсна, културна, религијска и трговинска. Људи су комуницирали.

Неколико хиљада година касније, а само три дана пре посете музеју, налазим се у сасвим другачијем окружењу, у градићу Сент Ендрус на источној обали Шкотске, познатом универзитетском центру и локацији најстаријег голф терена на свету. На ајпеду, у хотелској соби, друштво ми прави музика коју пушта Радио Апарат, први београдски онлајн радио у јавном простору. Интернет ми је омогућио да део Београда понесем са собом где год. Челично сиво небо са ниским облацима, снегом покривени врхови у даљини, тамно море које запљускује копно и нестварно лепа природа, представљали су сценографију у којој се одржавао *New Generation Telecoms* самит, који је окупио најрелевантније телекомуникационе операторе из великог броја европских земаља. У мање од три дана разменили смо искуства, очекивања и предвиђања како ће данашње и можда неке будуће генерације комуницирати. Времена су се у развоју технологија драстично скратила, и видовитим и смелим се сматра онај који се усуђује да прејудицира шта ће бити трендови и корисничке потребе свега пет година од данас. То нас ипак није спречило да смело дискутујемо у рано шкотско јутро на првој радионици самита, на тему 5G технологије и шта ће она донети свету. Постоје мишљења да ће у гигабенд ери преживети само три технологије, FTTX (*Fiber To The Home*), *Docsis* 3.1 и 5G. Европа своју шансу види управо у потоњој, 5G технологији, да покуша да кроз њу стигне и ухвати корак са, у овом тренутку, напреднијим тржиштима Азије и Америке.

Оно што диференцира 5G од неких претходних генерација мобилне телефоније јесу вероватно никад већа очекивања која се стављају пред њу, за конективност људи, машина, предмета, али и аутомобила и робота. 5G треба да омогући комуникацију уређаја чији ће број неколико пута превазилазити оно што имамо данас. Поред спектакуларних корисничких брзина које ће се реално кретати у опсегу 1-10Гб/с, оно што ће бити апсолутна звезда ове технологије је досад невероватно мало кашњење („латенца“), које ће бити једнако или мање од једне милисекунде. Снови свих гејмера биће у потпуности испуњени иако фокус наравно није био превасходно на њиховим потребама.

За 5G се везује и појам тзв. тактилног интернета, за комуникацију са индустријским роботима и сензорима, са уређајима који се веома брзо крећу, где време протока информација са краја на крај мора бити око једне милисекунде. Ту је и даљинска контрола у реалном времену чија се примена види у управљању роботима у опасним или неприступачним областима, на пример у спасилачким акцијама након великих природних катастрофа, минским пољима или приликом радова на великим висинама. Интеракција човека и машине у овим ситуацијама ће се даљинским путем реализовати преко егзо-скелет опреме, коју ће оператер имати на себи и која ће му омогућавати тренутно доступне информације, дакле у реалном времену, визуелне од 360 степени, али и оне тактилне кроз вибрацију.

Да ли је све ово научна фантастика остаје да се види у времену које долази, а телекомуникациони оператори су сложни у томе да треба ићи корак по корак, успут монетизујући технологије које су већ имплементиране, 3G и посебно 4G. Тешко је предвидети колико ће реалне корисничке потребе заиста тражити гигабитне протоке, али како их технологије већ омогућују, зашто их не понудити најширем тржишту. Супербрзи развој је донео скокове, најпре са 1 Mb/s на 10 Mb/s, затим на 100 Mb/s, и на крају на 1 Gb/s, и ствари се сада морају другачије посматрати, да је технологија можда отишла испред стандардних корисничких потреба тренутка.

Читав екосистем мора да уради готово промену парадигме да би се избегао апсурд често присутан у многим земљама, да је лакше овладати комплексном технологијом него исту ту технологију инсталирати на кров зграде или пак положити у те лекомуникационе цеви под земљом. Критичан за успех 5G биће велики број локација са опремом. Као неопходност, види се још већа колаборација свих инволвираних учесника у утакмици, телекомуникационих оператора, произвођача опреме, креатора апликација, стартап компанија, а све базирано на креативности, иновацији и хармонизацији.

Касније, назад у Лондону, налазим се 100 метара изнад Темзе у ресторану на 32. спрату Шарда, највише зграде у ЕУ, и на исту тему разговарам уз ручак са Азфаром Асламом, директором консултантског огранка за Европу компаније *Bell Labs*, који се недавно обратио и публици на Телфору у Београду. *Bell Labs* је компанија са јако дугом традицијом која датира још од краја 19. века и чији је оснивач био Александер Грејем Бел. Иновације ове компаније овенчане су са чак осам Нобелових награда до сада, последњи пут 2014. године. *Bell Labs* је у блиској прошлости био део америчког *Lucent*-а, затим француског *Alcatel-Lucent*-а, да би од прошле године, након аквизиције, постао део финског гиганта *Nokia*, што јако добро илуструје динамичност тржишта.

Док ноћ полако пада на град и читав Лондон око нас бива осветљен, сазнајем колико су фантастичне спреге између разних области истраживања *Bell Labs*, попут фотонике и оптике са једне, и биологије, зоологије и чак и уметности са друге стране. Разговарамо затим о томе како ће, следећи одређени низ корака, 5G заправо доћи као логичан и природан наставак 4G технологије, који ће највећи бенефит и искорак донети у применама у разним индустријама, у медицини, на пример. Велике наде се полажу у напредак у аутоматизацији процеса која ће бити могућа у будућности, као и у вештачку интелигенцију за повећање пословне ефикасности и оптимизације трошкова. Ако сам се у Британском музеју осећао попут Индијане Џонса, онда је ово био аутентични Џејмс Бонд моменат, разговор о будућности и панорамски поглед са висине на први од укупно свега два светска алфа плус града. Лондон већ сада живи будућност неких других, мање напредних градова. Уосталом, то је некада давно био случај и са развијеном грчком и египатском цивилизацијом.

Касније те пријатне новембарске вечери, док ходам на повратку и у глави сабирам утиске, недалеко од Портобело роуда пут ми пресеца лисица, и улази у једно од дворишта. У Лондону су честа појава, зову их *urban foxes*, заштићене су свим могућим законима и имају верне и посвећене обожаваоце на друштвеним мрежама. Сутрадан, на прозор у кухињи у стану мојих пријатеља на Нотинг Хилу, као и сваког јутра, дошла је веверица да узме кикирики. —Ⓔ

Аутор је члан Извршног одбора и извршни директор за технику у компанији Телеком Србија. Електроинжењер, љубитељ уметности и блогер, објавио је већи број прича у различитим публикацијама

НАУЧНА РЕПОРТАЖА

Планета сиромаштва

ТЕКСТ И ФОТОГРАФИЈА:
Марија Николић

Шта је апсолутно, шта релативно, а шта субјективно сиромаштво? И док бар 53 одсто грађана у Србији није сиромашно, али има такав осећај, више од три милијарде људи, половина планете, данас живи са мање од 2,5 долара дневно

Кигали, Руанда

БЕТИНА РИНГБИ је једна од професора са међународних факултета, углавном из западног дела света, која своје студенте на праксу доводи у Африку. Бетина предаје физикалну терапију на данском универзитету у Аарбегу. „Студенти су као студенти било где“, објашњава Рингби. „Има више или мање заинтересованих за оно што студирају. Ми смо на факултету смислили један од начина да их мало више увучемо у ово поље. Изместимо их из њиховог уобичајеног контекста и убацимо у нешто сасвим другачије.“

Поред тога што сте богатији за читаво ново животно искуство, свако излагање другачијем окружењу даје нове увиде у оно већ познато. Не морате да будете сиромашни да бисте схватили шта то заиста значи. Међутим, ако проведете неко време у таквом окружењу, сазнаћете о сиромаштву више него да сте само прочитали извештај Светске банке о том свеприсутном друштвеном феномену.

Када једом преноћите у кући без струје и воде и разговарате са човеком који једе једном дневно, обично након целодневног посла, или се поиграте са дететом које готово да нема било какву перспективу да ће живети боље од својих родитеља, мало другачије гледате на све материјалне и нематеријалне ствари које поседујете тамо код своје куће. Много их више цените.

БОГАТСТВО СИРОМАШТВА

Богатство у Африци. Давне 1324. краљ Манса Муса из Малија на свом ходочашћу до Меке, преседајући у Каиру, успео је да уништи вредност новца за читаву наредну деценију, будући да је нетремице делио киле и киле злата свима на које је наишао. Гледајући дуж временске осе, непрекидно су многи настављали да се богате на рачун афричких природних ресурса. Посебно су били богати они који су успевали да искраду из конгоанских џунгли читаве караване слоноваче и дивље гуме, које су обично носили робови, који су касније такође завршавали као роба.

Да ли је потребно да се додатно описује добро знани ужас робовласничке културе? Један британски поморац је 1882. забележио брутални призор – док је гледао дугачке караване робова који дословно на својим леђима носе слоновачу до Занзибара, упитао је шефа каравана шта се дешава са мајкама које у току пута постану превише слабе да носе робу и децу на леђима, а овај је одговорио: „Поштедимо их деце да им олакшамо терет.“

Према извештају Уједињених нација из 2014. процењено је да око десет милиона људи живи у таквом друштвено-економском положају да се он може назвати ропством. Већина њих се налази у развијајућим земљама Африке и Азије, где раде у рудницима, каменоломима или на фармама рачића не зарађујући ништа, без икакве наде за слободом.

Опстанак ропства је директна последица сиромаштва са којим се бори готово половина становника наше планете. Више од три милијарде људи живи са мање од 2,5 долара дневно. Од тога је једна милијарда деце. Више од 1,3 милијарде живи у екстремном сиромаштву које подразумева потрошњу мању од 1,25 долара дневно. Географски, највећа концентрација сиромаштва је управо у Африци. Иако разни показатељи пројектују знатно смањење сиромаштва на глобалном плану, афричка деца остају изван тих пројекција.

Прогнозе су да ће за петнаестак година подсахарска Африка бити дом за око 90 одсто деце у свету која живе у зачараном кругу екстремног сиромаштва. Да би се та слика изменила, није довољно да се донесе нова декларација на самиту Уједињених нација, већ је неопходна удружена борба афричких власти и шире међународне заједнице директно на терену.

АФРИЧКИ КРУГ

Зачарани круг сиромаштва је феномен који подразумева следећу ситуацију: сиромашна породица живи у оскудици већ најмање три генерације уназад, дакле, довољно дуго времена је прошло од када је последњи члан породице оставио у наследство неки интелектуални, културни или друштвени капитал неопходан да потомци превазиђу позицију опште немаштине. У таквом зачараном кругу живи милијарда људи.

Трезор Макуња Мухиндо је једно од двадесетпеторо деце свога оца, а успео је да изађе из неугодне оскудице какву му је родитељ у наследство оставио. Трезор живи у Гоми, престоници Северног Кивуа, провинција Источног Конга, и ради у малој међународној организацији као менаџер пројеката. Завршио је Правни факултет и данас зарађује око тридесет пута више од просечног Конгоанца.

Међутим, културни образац у ком је одрастао и који важи у друштву коме припада је такав да новац који је својим вредним радом зарадио, Трезор дели минимум на 25 делова како би покрио основне потребе чланова своје породице. Дакле, иако је Трезор лично у потенцијалној могућности да изађе из круга сиромаштва, он му на →

У зачараном кругу сиромаштва живи милијарда људи. Карактеристични културни образац који га прати приказан је на овој фотографији свакодневице из села на југу Кеније

неки начин културно остаје веран, будући да је број особа које издржава превелики. Наиме, један од разлога зашто у одређеним деловима Африке, посебно у оним са растућом средњом класом, сиромаштво опстаје упркос дуплирању примања милиона становника, јесте тај да многи из екстремног сиромаштва прелазе у релативно сиромашне.

Афрички проблем је комбинација два одвојена процеса: спорог темпа смањења сиромаштва услед огромне неједнакости и корупције, али и повећања глобалног удела у броју новорођене деце. Бројке тренутно показују да ће се у подсахарској Африци до 2030. родити 35 одсто светске популације, што је за шест одсто више од данашњег броја. У Демократској Републици Конго 63 одсто становништва је млађе од 25 година, а просечан број година становника је 17.

Бетина Рингби признаје да су њена путовања у Руанду много више од уобичајених студентских размена. Док су дански студенти љубопитљиви, са руандским је ситуација потпуно обрнута – каже како јој на часу јако тешко иде да измами било какву реакцију од локалних ђака. „Прво сам била збуњена: како је могуће да неко чија се цела породица жртвује да га пошаље на факултет буде пасиван и незаинтересован за науку коју изучава?“, каже Бетина. „Онда сам кроз разговоре са студентима схватила о чему је реч. У готово 90 одсто случајева, студенти који цео дан проведу у учионицама, неретко и по неколико сати чекајући да се неко од професора појави и одржи час, за цео дан поједу врло мало, а неки најчешће и ништа. Први или једини прави оброк буде касно увече када се врате кући. Колико дуго заправо можеш да се концентришеш на било шта ако си гладан?“

КЛИМАТСКА АДАПТАЦИЈА

Према истраживању *Food and agriculture* организације при Уједињеним нацијама, руандски фармери данас производе три пута више него у 2000. години. Производња кукуруза, највиталније житарице у Источној Африци, скочила је за седам пута. Међутим, Руанда је базирала своју пољопривреду на монокултури што нужно доводи до смањења разноврсности биљака и животиња, отежаног рециклирања хранљивих материја, повећане употребе пестицида и хемијског ђубрива, а све то дугорочно води ка смањењу приноса.

Урушавање екосистема једна је од већих препрека за борбу против сиромаштва. Џејн Лубченко, еколошкиња са државног универзитета у Орегону, указује на то да смањење сиромаштва у кратком периоду често значи да правите компромис у смањењу немаштине на дужи временски период, пошто дугорочно она зависи од одрживости екосистема. Она сматра да је смањење сиромаштва по цену уништења одрживе околине исто као да гладне храните семењем житарица које треба да посадите.

Најсиромашнији живе у већ еколошки угроженим подручјима где су локални екосистем као што су свежа вода и производња хране умногоме у врло лошем стању. Притисак на екосистем се свакодневно све више намеће. Људи који живе у оскудици живе као у средњем веку: кројачи немају електричне шиваће машине, фармери немају водене пумпе за наводњавање, сви журе да заврше посао пре мрака. Ноћ се осветљава месечином, ватром са огњишта, свећама и керозинским лампама. Према Уједињеним нацијама, 220 милиона људи је први пут добило струју између 2010. и 2012. године и то је већина оних који живе у урбаним областима. Већинско становништво је и даље по селима и тамо је енергетска ситуација много драматичнија. Око 600 милиона људи у подсахарској Африци нема никакав приступ струји.

Смањењем сиромаштва знатно се диже потреба и за овим ресурсом, а убрзана електрификација у највећем броју случајева значи коришћење фосилних горива и нову емисију гасова стаклене баште. Руанда готово 50 одсто електричне енергије данас добија сагоревањем дизел горива. Редукција сиромаштва има низ изазова, а најновији је да мора бити „зелена“. Донатори већ увелико подржавају пре свега управо такве ефикасне енергетске пројекте.

Међутим, многи се брину да инсистирање на одрживим изворима енергије заправо отежава већ тешку ситуацију у сиромашним земљама, поскупљујући енергију. На пример, у Руанди се изводи пројекат соларне енергије који генерише струју која кошта 24 цента по киловат-сату. Индустријски експерти тврде да би се употребом природног гаса та цена преполовила.

МАТЕМАТИКА ГЛАДИ

Сиромаштво је мултидимензионално – оно подразумева низ различитих ствари које се преплићу: недостатак хране, медицинске помоћи, енергије, образовања. Ако хоћете да доведете децу у школу у сиромашном селу, није потребно само да направите школу и да обучите учитеље, већ је неопходно да су деца сита и здрава.

Начин на који се сиромаштво мери, умногоме одређује и аспект коме дајете приоритет у покушају превазилажења истог. Наиме, сиромаштво може бити апсолутно или релативно. Апсолутно се односи на скуп стандарда који су конзистентни током времена и у различитим друштвима. Апсолутно сиромашни би могли бити они који

једу мање калорија дневно него што је потребно за нормално функционисање тела (у просеку 2000 до 2500 калорија дневно). Они немају довољно средстава да задовоље основне људске потребе: оскудица текуће воде, кратковечност, глад.

Релативно сиромаштво, с друге стране, тумачи сиромаштво кроз друштвени контекст. Један од начина је да се упореди укупно богатство једне трећине најсиромашнијег са једним процентом најбогатијег дела становништва једне земље.

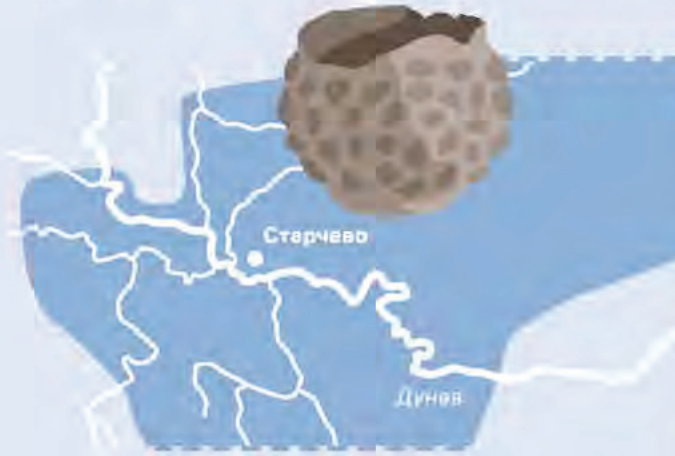
Мерењем релативног сиромаштва најлакше се одређује ниво сиромаштва појединачног друштва и оно се разликује од земље до земље. Људи живе у оскудици уколико нису у стању да постигну животни стандард који одређено друштво поставља. Потрошачка култура капиталистичког система притом намеће један културни образац по коме се осећате неиспуњено, па чак и сиромашно, уколико не можете да поседујете све „неопходне“ ствари које вам рекламе задају.

Србија, на пример, има скоро десет одсто становништва који се свакодневно бори да задовољи основне потребе исхране и ова бројка апсолутно сиромашних тренутно нема тенденцију да се смањи. У поређењу са државама Европске уније, Србија предњачи у уделу популације која је релативно сиромашна (25 одсто). Међутим, има показатеља који сиромаштво не одређују стриктно економски.

Људи у Србији који имају субјективни осећај сиромаштва („једва састављa крај са крајем“) готово је 63 одсто. То је огроман број грађана којима је претходни систем углавном оставио могућност крова над главом, приступ здравственој нези, бесплатном образовању и некаквом културном животу, али због изражено неизвесне економске будућности транзицијског система, осећају реалну тешкоћу постојања.

Неуобичајено звучи, али бити најсиромашнији у Европи, у односу на најсиромашније у свету, значи имати привилегију пијаће воде, медицинске неге, правне заштите, те неке врсте социјалне помоћи. Колико год крајње парадоксално звучала, та чињеница је врло важна за субјективни осећај који је најснажнији покретач неопходан за излазак из тешке ситуације. Зато су врло драгоцена искуства поређења са онима који су заиста сиромашни, какво дански студенти током боравка у Руанди имају срећу да искусе. —Ⓔ

Ауторка је научна новинарка из Београда. Покренула је емисију Радио Галаксија и бројне научнопопуларне програме. ЦПН редакцији се придружила 2012. године



део подручја старчевачке културе

Старчевачки човек

ТЕКСТ: **Исидора Мицић**

СЕДАМ ХИЉАДА година уназад, на простору уз леву обалу Дунава, где се данас налази панчевачко село Старчево, јутарњи зраци сунца откривају неправилне украсе судова, израђених од грубе керамике. Сунце осветљава унутрашњост земунице у којој живи један од припадника културе коју ће модерни археолози назвати Старчевачком. Он пажљиво промаља главу кроз отвор свог вешто скривеног боравишта осматрајући околну територију. Ако има среће, поглед му мирно застаје на изливеној води Дунава. На оближњем комаду суве земље, његов сусед такође надгледа пространство које ће много касније бити исушено и названо Банат, равницу која је старчевачком човеку пружила уточиште и чије мочваре и потоци окружују рупу у земљи која је његов дом. Овај праисторијски човек, више наг него одевен, велемајстор је у то доба широм Средоземља освојене пољопривредне делатности, узгајања житарица. Вечити путник, он трага за плодном земљом, сади јечам, просо и пшеницу, а када се пронађена земља истроши, сели се даље и ствара ново насеље. Од камена, костију и глине сачињено је његово оруђе. Живи између 5300 и 4400 година пре нове ере, у време млађег каменог доба, неолита, на простору далеко већем од локалитета познатог као Старчево, простору који обухвата добар део централног Балкана. За разлику од својих претходника, номада, напредује ка такозваном седелачком начину живота. Слично као ми данас, живот проводи у заједници, никад усамљен, увек окружен саплеменицима. Далеки предак савременог Европљанина обрађује керамику и украшава је техником коју археолози данас називају „барботин“. Ми бисмо помислили – уметност , а он – нужност, та свакодневна израда керамичких посуда за чување хране. —Ⓔ

Ауторка је текстописац из Београда

Плата по рођењу

Да ли је могуће друштво у коме свако има право на плату самим својим рођењем? Такозвани *UBI*, социјални експеримент у Финској, покреће дискусију од Аљаске до Србије о универзалном дохотку, о расту потражње и економској користи, о моралу и природним ресурсима

ТЕКСТ:
Ивана Мићевић

УТОПИЈСКА ИДЕЈА о идеалном друштву у коме сви имају довољно и нико не пати због сиромаштва, последњих година добила је ново име – Универзални основни доходак (*Universal Basic Income – UBI*) и има све више заговорника широм света. Идеја која сеже много даље у прошлост од времена када је Томас Мор писао *Утопију*, до античког доба у коме је плебс добијао жито само зато што су Римљани, све више се показује као реалан модел који би могао да представља темељ социјалне реформе савременог друштва. Идеја да сваки грађанин, без обзира на то да ли ради или не, да ли је богат или сиромашан и колика му је имовина, добије безусловну плату, загарантовану само рођењем, у појединим државама већ се спроводи у дело.

Последња је тим стопама кренула Финска, одранije позната као држава која је спремна на свакојаке експерименте. Управо је радикалним променама модела образовања доспела у светски врх по квалитету свог школства. А сада су одлучили да на групи грађана спроведу експеримент са универзалним основним дохотком. Идеја је да једна група од 2000 насумично изабраних незапослених добија безусловна примања, а друга група незапослених добија исти износ, колико је и стандардна социјална помоћ. Разлика је у томе што би први новац наставили да добијају и уколико се запосле, а другима би у том случају социјално давање било ускраћено. Јавност у Финској подржава овакав модел, али многи критикују висину износа, тврдећи да 560 евра није довољно ни за основне животне потребе. Чак 69 одсто Финаца сматра да је реч о доброј идеји, али када би износ био 1000 евра. Расправа је почела у септембру, а експеримент стартује са првим даном 2017. и трајаће две године. У том периоду држава ће анализирати како се нови модел одражава на квалитет живота, да ли опада интересовање за рад, да ли се код прве групе повећава мотивација за професионалним усавршавањем и образовањем и како се креће потрошња.

У Швајцарској, међутим, до даљег неће бити бесплатног ручка. На летос одржаном референдуму о увођењу универзалног основног прихода, чак 78 одсто грађана одбацило је ову политику. Аналитичари су проценили да је основни разлог за неуспех била висина предложеног примања од чак 2500 швајцарских франака. Тај новац месечно би добијао сваки Швајцарац и имигрант са боравиштем дужим од пет година, без обзира на то да ли је запослен или не. Попут грађана, ни парламентарне странке нису подржале овај модел, а као главни разлог наведена је мигрантска криза и немоћ Европе да се са њом избори. Тако би, проценили су швајцарски политичари, могла да буде угрожена економска стабилност, ако би превелики број миграната постао корисник безусловне плате.

МОДЕЛ У СРБИЈИ

Тешко је и замислити како би овај модел био примењив у Србији. Социјална и економска слика исувише је сложена и проблематична да би модел безусловног прихода једноставно био уведен. За његову реализацију потребна је највиша свест о правичности, спремност да се поштено и без манипулација прихвати модел у коме појединац може да живи, а да не мора да ради. Предуслов је и изузетно функционисање државног апарата.

„Питање увођења универзалног дохотка у Србију је сувише комплексно и о њему би се морало систематски размишљати“, објашњава за Елементе проф. др Михаил Арандаренко са Економског факултета Универзитета у Београду. „Немам формиран став о томе, нити га подржавам, нити му се противим. Оно што је важно јесте да би увођење било које варијанте основног дохотка морало да се обави паралелно са потпуним реорганизовањем нашег система пореза и социјалних давања, како би такав систем био конзистентан, социјално правичан и дугорочно одржив. Постоје далекосежни економски и политички аспекти увођења такве мере и она би стога морала да има демократски легитимитет, тј. да је јавно мњење добро упознато са њеним вероватним последицама по дистрибуцију и ефикасност и да их подржава – да се одлука о томе донесе на основу информисаног друштвеног избора.

Наш саговорник подсећа да, колико год је ова идеја стара, расправа о њој је данас веома жива у целом свету. Корен концепта налази се, објашњава, у две не нужно повезане идеје.

„Прва идеја је да свако људско биће, истина, обично у националним границама, има право на ‘дивиденду’ од коришћења природних ресурса и капитала којима располаже друштво. Друга је да држава има безусловну обавезу да обезбеди минималне услове за пристојан живот свим грађанима“, каже проф. др Арандаренко. Премда идеја на први поглед изгледа утопијски и екстремно левичарски, њени заговорници долазе са различитих страна политичког спектра. Ту су либертаријанци и класични либерали, укључујући Милтона Фридмана, на једној страни, и неке социјалдемократе и социјалисте, на другој страни.

Један од заговорника увођења оваквог модела је и др Душан Павловић са Факултета политичких наука Универзитета у Београду. На свом блогу објашњава да би гарантовани доходак довео до →

ИЛУСТРАЦИЈА: Axel Pfaender

веће социјалне једнакости, јер, између осталог, није сваки појединац једнако способан за тржишну утакмицу, не долази свако из истих социјалних околности и са истим предиспозицијама за рад.

„Неки појединци имају телесне или менталне препреке. За неке се, пак, препрека састоји у томе што су се родили у сиромашној породици која није могла да им обезбеди стицање тржишних талената. Сиромаштво репродукује сиромаштво, те људи који су се родили у сиромашним околностима често остају на дну социјалне лествице, без основних средстава за живот“, анализира проф. др Павловић. „Чак и либертаријанци и неолиберали имају добре разлоге да прихвате систем универзалне социјалне заштите. Када такав систем постоји, друштво има легитимитет да привредни систем дизајнира као тржишну економију на којој влада беспоштедна конкуренција. Конкуренција би омогућавала да на тржишту остају само најбољи, чиме би се осигуравали квалитет производа и привредни напредак. Са системом универзалне социјалне заштите нико не би морао да брине да ли је довољно талентован да учествује у таквој утакмици или да ће га сутра на радном месту заменити машина. Када постоји универзална социјална заштита, појединци се лакше одлучују да преузму предузетнички ризик. Спремност појединаца да прихватају овакав ризик је неопходна за предузетништво и тржиште. Велики број људи одустаје од предузетничких активности управо због страха од пропасти и губитка који настаје ако их победи конкуренција или ако направе лошу тржишну процену.

А док Србија, бар у оквиру државних институција, не размишља о безусловном приходу за све грађане, осим поменуте Финске, многе друге државе почеле су увелико да тестирају да ли би увођење овог модела створило срећније, креативније и успешније друштво. Експериментише се у Холандији, Америци, Канади, а тле се припрема и на Новом Зеланду.

УСЛОВ ИЗ БУДУЋНОСТИ

Динамичне промене у пословном свету један су од кључних аргумената за увођење безусловног прихода. Нова занимања рађају се преко ноћи, а постојећа нестају, што ствара несигурност великом броју радника. Све је више фриленсера, посебно у ИТ индустрији, који немају сигурне и сталне приходе. У индустрији се број радних места смањује, јер уместо човека све више послова обављају машине и роботи. А за све то није крив обичан човек, па се тумачи да он данас више него икада пре има право на правичну надокнаду.

Америка је прва, на узорку од 1400 породица, још шездесетих година прошлог века правила друштвени експеримент, сличан данашњем основном приходу. Породице са најнижим зарадама ослобађане су пореза, а онда су проверавани ефекти ове мере. Деценију касније на сличном узорку „поигравала се“ и Канада. И овде је у малој мери смањено радно ангажовање, али се повећала стопа школовања, смањиле се повреде на раду и породично насиље.

У Индији је експеримент покренут 2011. године, где су у одређеним селима одрасли добијали по 200, а деца по 100 рупија. Резултати су били брзо видљиви - боља ухрањеност, здравствено стање, услови становања, већи обухват деце основним образовањем и бољи успех у школи...

Холандски град Утрехт одлучио је прошле године да започне овај експеримент и пратиће паралелно две групе – једна добија безусловни приход, а друга класичну социјалну помоћ, која условљава и испуњавање одређених обавеза. Пројекат се спроводи у сарадњи са локалним универзитетом, а циљ је да се утврди да ли ће довести до пасивизације појединца, који ће седети код куће, без жеље да ради или ће резултат бити веће лично усавршавање, волонтирање и подизање квалитета целог друштва. Подаци овог града кажу да тек 1,5 одсто корисника социјалне помоћи покушава да манипулише овим примањем, тако да се очекује да и нови модел буде поштено примењен.

А управо страх од тога да ће људи изгубити мотивацију да раде када буду имали загарантовану основну егзистенцију, најјачи је аргумент противника овог модела. Ту своје аргументе имају економисти, социолози, психолози, филозофи... Подсећају на улогу рада за човека као друштвеног бића, на важност развијања компетитивности, креативности, међуљудских односа, јачање самопоуздања, осећаја припадности колективу... Мада, поједина истраживања кажу да висок проценат људи не би одустао од рада, само зато што му је загарантована основна егзистенција. Већина би наставила да се труди за живот на мало вишој друштвеној лествици.

Једна од теза критичара овог концепта је и то да је све заправо уподобљено према послодавцима, који би у овако устројеном друштву могли да отпуштају запослене без икаквог притиска и јавне критике. Ничија елементарна егзистенција, кажу, не би била угрожена, али би било све мање оних који би могли да иду даље од тог минимума. —Ⓔ

Ауторка је научна новинарка из Београда. Ради и пише за дневни лист „Вечерње новости“. Током каријере непрекидно извештава о образовању и науци

Култура самоубиства

Ако имате суицидне намере, немојте читати овај текст. Приче о суициду у јавности праћене су порастом броја самоубистава, а често се опонашају и начин и место извршења

ИЛУСТРАЦИЈА: Теа Јуришић

ТЕКСТ:
Данка Спасовски

У ОКТОБРУ ове године сада већ широј јавности познати алас Ренато Грбић, иначе добитник Награде града Београда за херојско дело, спасао је још један живот из дубине Дунава, двадесет девети по реду. Како је овај херој нашег доба изјавио за медије, пловећи у чамцу на реци често погледа ка Панчевачком мосту, и гледајући пешаке који га прелазе – приправан је да уочи уколико неко застане, јер га је искуство научило да је то могући знак да неко намерава да оконча сопствени живот скоком у воду. Посматрајући са друге стране, из позиције особе на мосту, свет испод изгледа сасвим другачије: неиздржива душевна бол и жеља →

да се из ње побегне, затворена и закључана врата која воде у решавање проблема, туга или непремостив губитак, бесмисао и обезбојеност свих доживљавања поред оног трауматичног, сивило у целокупном пређашњем искуству. Ако се особа предомисли или не успе у покушају самоубиства, највеће су шансе да ће осећање безнађа уминути бар за неко време. Мит о томе како „праве самоубице“ увек успевају у покушају суицида, пре свега је као нетачно веровање штетан по људе са суицидалним идејама – сваки покушај је порука свету да је могуће да особа то заиста неком другом приликом учини. Разликовање „правих“ од „лажних“ самоубица засновано је на предрасудама, романтизованој представи самоубиства и врло је стигматизирајуће.

РОМАНТИЗОВАНО САМОУБИСТВО

Можда би се неко могао запитати како је у ери популарисања психологије и психијатрије могућа романтизација суицида, кад доминира објашњење да је овај акт последица неког психопатолошког стања које има своје име и, сасвим могуће и ознаку. Ако се изузму популарни ликови из књижевности који су извршили самоубиство, може се рећи да је и данашња уметност, нарочито филмска, неотпорна на романтизирано портретисање особа које су себи одузеле живот у њиховим биографским приказима. Таква је, на пример, екранизација живота песникиње Силвије Плат и тренутка кад она својевољно умире, где је у првом плану занос, а не патња, која је главни чинилац ове тешке и трагичне одлуке.

С друге стране, аналитичари указују да постоји повезаност литерарног дара и склоности суициду, или депресивности као такве. Наводи се да је способност усмеравања и задржавања пажње на мрачним и туробним темама кључна компонента како књижевности тако и самоубилачке намере. Кеј Џејмисон, професорка психијатрије на Универзитету „Џон Хопкинс“, сматра да је за писце десет до двадесет пута већа вероватноћа да пате од биполарног поремећаја, који знатно чешће у односу на друге поремећаје карактерише суицидалност. Истраживачи су дошли до закључака да при умерено маничном расположењу особе размишљају брже, флуидније и оригиналније. Супротно, у депресивном расположењу испитаници су самокритични и опсесивни – што је идеални оквир за саморецензију. „Кад говоримо о креативности код писаца“, наводи Џејмисон, „ми мислимо на смелост, осетљивост, унутрашњи немир, незадовољство – све то заједно представља манично-депресивни темперамент.“

Тако је Ернест Хемингвеј, који је касније окончао живот самоубиством, коментарисао сопствене третмане електрошоковима у лечењу депресије као безуспешне: „Лекари су излечили болест, али су изгубили пацијента. Психијатри би требало да се науче шта је књижевник, и шта је креативно писање.“ Некадашње сурове методе лечења замениле су далеко хуманије фармакотерапије, али се показало да терапија депресивних стања неким антидепресивним лековима може појачати суицидалне идеје код особа које их имају.

ВЕРТЕРОВ ЕФЕКАТ

Много пре него што су почела систематска праћења социјалних феномена повезаних са самоубиством, јавност је увидела да постоји једно правило: излагање јавности причама о суициду често прати пораст броја самоубистава у популацији изложеној тим информацијама. Штавише, често се опонашају и начин или место извршења. Ова појава је добила назив Вертеров ефекат, према Гетеовој књизи после чијег је објављивања забележен пораст броја самоубистава у Европи, налик главном јунаку приче. Због тога данас постоји већ и званичан низ препорука о томе како јавност треба да буде обавештавана о овој теми: будући да је тема изразито провоцирајућа у погледу емоција, па и садржаја мисли, препоручује се да се износи што мање детаља како би се спречио утицај имитације на оне који су склони суицидалним размишљањима. Истраживања показују да је и само излагање виђењу самоубиства на филму изузетно јак стресор, и може да изазове опсесивно понављање виђеног у мислима, што изазива узнемиреност, ужаснутост и беспомоћност.

Један од фактора учесталости самоубистава према мишљењима професионалаца, али и према статистичким подацима, јесте доступност средстава за његово извршење. Многе технике су готово ендемске – карактеристичне за неко поднебље, град или земљу, па се законске измене у могућности њиховог коришћења манифестују у стопи самоубистава тим путем (на пример, кућни гас у Великој Британији или могућност набављања пестицида у неким јужноамеричким и азијским државама). Велики број људи покуша или успе себи да одузме живот скоком с моста – тако је рођена идеја да се на мостовима поставе сигурносне мреже које онемогућавају пад у воду или на тло.

Психијатар Мел Блаустајн износи став да је много људи мотивисано тренутним импулсом, због чега бирају мост да окончају живот – многи који преживе више никад не покушају исто. Блаустајн наводи да су најчешћи митови да је скок с моста увек пажљиво испланирана стратегија, да је таква смрт безболна, као и да ће „болестан

Постоји извесна повезаност између литерарног рада и склоности ка самоубиству - заједничка им је способност усмеравања и задржавања пажње на мрачним и туробним темама

човек сигурно наћи начин да се убије“, те да нема смисла постављати превентивне ограде. Подаци, међутим, показују да су мреже ефикасне и да се одлагањем одлуке о прекиду живота добија на времену, па се може указати помоћ преживелом. Осим тога, суицид врло често није испланиран, и у доста случајева чине га људи у кризним ситуацијама, без икакве претходне дијагнозе.

ОДЛУКА О СОПСТВЕНОМ ЖИВОТУ

Различите културе негују како другачији приступ животу тако и смрти. Припадност религији је нарочито одређујућа у ставу према самоубилачком понашању. Ислам и католицизам, на пример, имају рестриктивнији став према суициду од протестантизма или источњачких религија, а уопштено гледано на општој популацији религиозност умањује вероватноћу самоубиства. Осим тога, фактори и узроци који утичу на испољавање потенцијала суицидалности разликују се у зависности од друштва и земље. Сиромаштво, ратови и недоступност адекватне здравствене неге наводе се као главни узроци у страшним статистикама самоубистава многих афричких и латиноамеричких земаља.

С друге стране, огромни проценти самоубистава у Индији и околним земљама приписују се традиционалном схватању брака, насиљу у породици и генерално последицама норми друштва. Висока стопа самоубистава у Русији и другим земљама бившег Совјетског Савеза доводи се у везу с конзумирањем алкохола. Међутим, и у земљама развијене економије и напретка бележе се тмурне статистике, па је тако Јапан земља где суицид има више значења, потеклих из традиције особеног вредносног система ове државе: ритуално самоубиство из части некада, камиказе у Другом светском рату, и коначно, као последица незапослености крајем 20. и почетком 21. века.

Још од Диркемове анализе и разврставања самоубистава, у објашњења узрока оваквог понашања оним индивидуално-психолошким додати су и социјални фактори. У том смислу, појединац може себи одузети живот из два дијаметрално супротна разлога: као екстремно интегрисани члан заједнице која има такав систем веровања који укључује жртвовање за њу (на пример, камиказе или терористи самоубице), или као сасвим отуђени члан друштва у коме су се десиле озбиљне социо-економске или политичке турбуленције.

С друге стране, егзистенцијалистички филозофи 20. века стају у одбрану логичности самоубиства у „свету апсурда“, где појединац преузима одговорност за свој живот. Томас Сас, један од теоретичара антипсихијатрије – покрета чија је идеја била враћање достојанства душевној болести, заступа гледиште по коме је суицид основно право човека: одлучивање о сопственом животу.

Како онда овом проблему приступити подједнако одговорно и хумано? Практичне препоруке професионалцима у раду са особом која изјављује да ће покушати самоубиство, између осталог, укључују дозволу о одлучивању, јер директивни приступ може појачати беспомоћност особе, због доживљаја умањене контроле над својим животом уопште. Наравно, у том смислу се подржава одлагање одлуке, и предочавање чињенице да особа није сама, те да је много њих преживело управо захваљујући одложеној реакцији и каснијем промишљању смисла живота који је пред њима.

Што се медија тиче, они су директно одговорни за многа самоубиства, јер сензационалистичка, детаљна или романтизована извештавања, као што је већ речено, могу да буду окидач онима који су „на ивици“. Супротно томе, медији могу имати велику помагачку улогу ако усвоје нека правила у преношењу информације: треба подстицати преношење података о томе да постоје места подршке особама у кризи, да се криза може превазићи. Затим, треба преносити бројеве СОС телефона, наглашавати њихову доступност, и на крају, према мишљењима психијатара, информисање о покушајима самоубиства и њиховим последицама може одвратити људе од оваквог чина. —Ⓔ

Ауторка је психолошкиња и новинарка из Београда. Радила је са жртвама породичног насиља. Уређивала је нове интернет формате и писала за разне медије, а од 2015. сарађује на порталу Елементаријум

Најбољи од свих могућих светова

ИЛУСТРАЦИЈА: Братислав Миленковић

Три стотине година од смрти једног од највећих умова свих времена Готфрида Вилхелма Лајбница, кроз виртуозан есеј о последњим годинама у Хановеру, Елементи истражују бројне дубоке слојеве Лајбницове заоставштине

ТЕКСТ:
Јована Николић

ПОСЛЕДЊЕ ДВЕ године живота немачки филозоф Готфрид Вилхелм Лајбниц (1646–1716) проводи онако како их не би описао ни Волтер (1694–1778), аутор ироничног романа *Кандид* и критичар познатог Лајбницовог схватања о „најбољем од свих могућих светова“. „Хановер – мој затвор“, Лајбницова је белешка стара 300 година, настала у време када већ остарео и болестан филозоф сакупља снагу да заврши писање историје породице Бруншвик. У то време, један од чланова ове породице седи на енглеском трону под именом Џорџ I (1660–1727) и спречава сваки Лајбницов покушај да му се придружи у новом краљевству. Човек који годинама није био у стању да напише историју породице не заслужује место на двору – његово је мишљење о великану филозофије и математике. Међутим, прави разлог остаје тајанствен. Џорџ I је сада владар краљевства у коме се слави Њутн, а Лајбниц се назива плагијатором и преварантом. Плаше га последице до којих би могао да доведе долазак на двор „супарника“ омиљеног научника. Не слуша чак ни глас разума принцезе Каролине (1683–1737), супруге његовог сина Џорџа II, која опомиње →

да су и Лајбниц и Њутн велики умови и да би требало да сарађују. Принцеза Каролина чак говори Њутновим следбеницима о значају *Теодицеје,* једине Лајбницове књиге коју је за живота завршио, напомињући да је треба превести на енглески. Сви покушаји су узалудни. Док у Енглеској Лајбница посматрају као непријатеља, он у Хановеру проводи последње дане са само једним задатком – завршити историју породице Бруншвик, за коју је говорио да је годинама гура као Сизифов камен. Остали су му само помоћник који га прати и крању говори да Лајбниц не ради довољно и да није заиста болестан, већ би се опоравио од веће количине новца, и становници Хановера који су га назвали Левеникс (онај који ни у шта не верује). Постављајући своју тезу о „најбољем од свих могућих светова", Лајбниц иначе није порицао да у њему постоји зло, али је тврдио да Бог, који је свезнајући, а уз то има и добре намере, бира међу безбројним могућностима овакав свет управо зато што је процењио ту комбинацију догађаја као најбољу. Све оно што се могло догодити, а није, остаје као реалност неких других могућих светова од којих смо спасени живећи у овом најбољем.

У Хановеру је Лајбниц радио 40 година за кнежевску породицу, али живот је пре ових последњих година изгледао много сјајније. Било је и раније тренутака у којима је жалио што није у Паризу или Лондону међу најученијим људима, па је записао: „Овде тешко да могу да пронађем икога са ким бих могао да разговарам. У овом региону двор није место на коме се прича о ученим стварима." Ипак, увек је успевао да пронађе саговорника који је ценио његово знање, а често је умео да искористи своје политичке и дипломатске способности и себи обезбеди пут на коме ће научити нешто ново. До доласка у Хановер 1676. године, Лајбниц је већ имао значајне политичке, филозофске и научне резултате, а са породицом Бруншвик је сарађивао и пре коначног пресељења. Након што је на Универзитету у родном Лајпцигу одбијена његова жеља да докторира права јер је био исувише млад, Лајбниц одлази у Алтдорф, где са двадесет стиче ову титулу. Доктор права, који уз то поседује и знања из бројних других области, изазива дивљење барона Бојенбурга, некадашњег министра, који га у значајним друштвеним круговима непрестано хвали и препоручује. Уз његво посредство Лајбниц упознаје свог првог послодавца из кнежевске хановерске породице, Јохана Фридриха, чији је био саветник за спољне послове. Данас међу историчарима влада мишљење да након Лајбница није постојао тако широко образован човек, који веома добро познаје математику, физику, филозофију, политику, теологију, ботанику, лингвистику, геологију, а након студија филозофије и доктората из области права, Лајбниц је желео да прошири своје математичко знање које је у то време оценио као веома слабо. Његов циљ је Париз, тадашња културна и научна престоница Европе, али за такав пут потребна је, пре свега, финансијска подршка, али и препорука. Док говори барону Бајенбургу одушевљено како у Паризу постоји Академија наука и да би желео да тамо представи своје идеје и сретне највеће научнике свог времена, барон долази на идеју да Лајбниц крене на овај пут, али са другачијим мотивима. Француске власти га позивају да дође 1672. године након што су барон и кнез послали писмо у коме представљају Лајбницову идеју и план да Луј XIV крене у поход на Египат уместо да нападне немачке и холандске државе. Међутим, у Паризу Лајбниц уопште не разговара са властима о овој теми, али зато упознаје највеће научнике свог времена, стиче знања из математике и физике, чита први пут Декартове и Паскалове радове, а учитељ му је Кристијан Хајгенс. У Паризу борави четири године, а након баронове смрти остаје без новца и живот у француској престоници постаје немогућ. Наука га вуче према овом граду, али финансијске прилике га опомињу да треба да прихвати раније одбијану понуду и постане кнежевски библиотекар у Хановеру. Осим тога, у Француској је вршен велики притисак на њега да прими католичку веру, на шта Лајбниц никако није пристајао, не зато што је био верник, протестант, већ зато што је сматрао неморалним промену вере из користи, а целог живота је тежио уједињењу хришћанских цркава. У Хановер је понео и једно затворено писмо за Јохана Фридриха не знајући да у њему пише: „Да би постао један од највећих људи нашег времена, Лајбницу недостаје само да прими католичку веру."

Након што је прихватио посао библиотекара и саветника и кренуо према Хановеру, Лајбниц је посетио једну веома значајну успутну станицу – Хаг, где се сусрео са Барухом де Спинозом о коме је много слушао. Не постоје писани трагови њихових разговора, само податак да су данима дискутовали о филозофији и њеној историји и да је Спиноза том приликом Лајбницу показао дело које је припремао, а које ће постати једно од најзначајнијих дела филозофије, *Етику.* Лајбниц наставља свој пут према Хановеру. Иако разочаран јер напушта Париз, задовољан је што ради за кнеза Јохана Фридриха за ког је написао: „Живим код монарха толико добродушног да је повиновање њему боље од сваке слободе." Међутим, кнез умире 1697. године и наслеђује га брат

Данас влада мишљење како након Лајбница није постојао тако широко образован човек, који познаје математику, физику, филозофију, политику, теологију, ботанику, лингвистику, геологију

Ернест Август (1629–1698), који није био довољно свестан Лајбницовог образовања и значаја његових идеја, и који ће му дати најтежи задатак – писање породичне историје. Мудри Лајбниц ипак успева да из ове ситуације извуче најбоље па породичну историју користи као изговор за бројна путовања на којима треба да сакупи материјал, а успут сакупља различита знања. Зашто никада није завршио овај задатак? Пре свега, он је увек проналазио нешто у трену важније, али ни нека од заиста значајних дела није довео до краја зато што је покренут бројним интересовањима стално започињао нове послове немајући увек времена да заврши старе. Зато је *Теодицеја* једино потпуно дело које је за живота написао, а и њега је почео да пише у старости. Данас, након што је прошло 300 година од његове смрти још се не може ни претпоставити када ће бити објављени сви његови радови и делови књига које је започео. Једна анегдота каже да историју породице Бруншвик никада није завршио јер је био толико детаљан да не би могао да напише како је настала ова породица уколико пре тога не открије како је настао читав свет.

Лајбниц је ипак са Ернестом Августом пронашао заједничке теме и циљеве. Међу њима је било и уједињење цркава коме су обојица тежила из различитих разлога. Док је кнез мислио да ће се тако зближити са Француском, филозоф је тежио уједињењу људи гледајући даље од религијских подела. Подршку кнеза је имао и када је написао *Mars chirstianissumus*, једну од највећих сатира о Лују XIV. Међутим, прави Лајбницов савезник била је кнегиња Софија (1630–1714), Августова супруга и сестра чувене Декартове ученице, Елизабете од Бохемије. Образована и веома упућена у филозофију, била је једна од ретких особа са којом је Лајбниц могао да води занимљиве разговоре. Софијину личност и образовање у Лајбницовим очима могла је да засени само њена ћерка Софија Шарлота (1668–1705), прва пруска краљица и супруга краља Фридриха I. Међу супружницима није било много сличности, док је краљ волео раскош двора и уживао у забавама и маскенбалима, краљица је волела да се повуче у парк и чита. Дворски живот јој није био занимљив, а много више је волела разговоре о политичким и религиозним темама, мада је гајила интересовање и према математици, физици и филозофији. Са Лајбницом је често разговарала, а када су били раздвојени, непрестано су размењивали писма. Сачуван их је тек мали број, јер је након Софијине ране смрти краљ спалио сва писма до којих је дошао. Након смрти Ернеста Августа у Хановеру је на власти његов син, брат Софије Шарлоте, ни по чему њој сличан, Георг Лудвиг (1660–1727), који ће 1714. године постати енглески краљ Џорџ I. Док се пруска краљица диви Лајбницу и учествује у његовим разговорима не само као слушалац, већ износећи своје ставове и идеје, њен брат га посматра само као обичног чиновника. Лајбниц више пута одлази у Берлин у посету краљици Софији Шарлоти и сазнаје за њену жељу да се у Берлину оснује астрономска опсерваторија. То Лајбниц користи као прилику да са њом разговара о значају оснивања свеобухватније научне институције, академије наука, која би била место окупљања, размена идеја и представљања радова учених људи. Узор су Академија наука у Паризу и Краљевско друштво у Лондону, које је Лајбниц посетио, а иза себе у то време он већ има неуспеле покушаје оснивања академије у Бечу. Први пруски краљевски пар имао је разумевања за овакав подухват и оснива Академију у Берлину 1700. године (док још Фридрих I није постао краљ), а за првог председника поставља самог Лајбница, који није желео да Академија буде само копија претходних, већ да њом влада немачки дух. Од тог времена Лајбниц све више пише на немачком, а све мање на француском и латинском језику, а један од циљева који је поставио пред Академију било је и повезивање теорије и праксе, као и вођење рачуна о домаћинствима. Бројни разговори са Софијом Шарлотом довели су га на идеју да неке од својих мисли уједини па пише *Теодицеју* и *Монадологију,* која је најближа Лајбницовом филозофском систему иако га никад у том облику није имао. Краљица умире 1705. године, а у то време већ је промењен енглески закон о наслеђивању и зна се да ће трон наследити њена мајка Софија Хановерска или њен син Георг Лудвиг.

Лајбниц је читавог живота жудео за повезивањем са ученим људима, а сматра се да се дописивао са око 1100 људи. Пре оснивања берлинске Академије наука, тачније 1697. године, Лајбниц се први пут сусреће са владарем који ће на њега →

Последње године Лајбницовог живота представљају епилог више изгубљених битака - са моћним Исаком Њутном, још моћнијом породицом Бруншвик, једном никада завршеном књигом, сиромаштвом, безнађем

оставити веома јак утисак и чију ће подршку добити, Петром Великим. Лајбниц је тада имао 55 година, а Петар Велики је био млади владар на путовању кроз Холандију и немачке државе како би изучавао поморство. До тог тренутка Лајбниц је имао веома негативно мишљење о Русији, какво је владало у западној Европи, сматрајући је варварском државом која може да угрози европску цивилизацију. Међутим, краткотрајан сусрет са Петром Великим у Хановеру оставио је на Лајбница позитиван утисак. После 14 година креће у Русију у жељи да види како овај владар управља царством и да га посаветује како да побољша положај науке и уметности. Том приликом Лајбниц је предложио оснивање Академије наука у Санкт Петербургу, која до његове смрти још није била основана, али изложио је и бројне планове које је Петар Велики похвалио иако их није дословно спроводио. „Покровитељство науке је увек било мој главни циљ, али ми је недостајао монарх који би се довољно интересовао за то“, пише Лајбниц задовољан што је пронашао таквог владара и свог последњег покровитеља. Русију је Лајбниц видео као празан лист папира на коме се може учинити много по питању образовања, а да се избегну све старе грешке које су у Европи већ постојале. Лакше је градити ново, него поправљати старо, сматрао је он, а са руским владарем се последњи пут видео недуго пре своје смрти 1716. године.

Последње године Лајбницовог живота више од свега обележила је борба са Њутном. Тачније, сам Њутн се увек држао по страни, али су његови следбеници нападали. Лајбниц је 1675. године дошао до једног од највећих открића, диференцијалног рачуна, а објавио га је девет година касније. Међутим, за време посете Лондону имао је приступ Њутновим необјављеним шифрованим радовима, што је изазвало сумње Краљевског друштва да је Лајбниц обичан плагијатор. Данас постоји консензус да су до овог важног открића два великана дошла независно један од другог. Међутим последње године живота проводи у преписци са Њутновим следбеницима, расправи и немогућности да оде у Лондон. Око себе нема никога од рођака и блиских пријатеља. У Берлинској академији наука већ одавно није председник уз образложење из ове установе да је стари филозоф престао да се бави истраживачким радом. У таквим условима, а пре 300 година, умире Лајбниц. И док ће једанаест година касније у „најбољем од свих могућих светова“ сер Исак Њутн бити сахрањен уз највише државне почасти, Лајбницов гроб неће бити обележен чак 50 година. Његов једини наследник, нећак Лефлер, обрадоваће се наслеђеном новцу, а Француска академија наука једина је у којој је одржан говор поводом смрти великог мислиоца. У лондонском Краљевском друштву било је непримерено хвалити Њутновог противника, а Берлинска академија као да је потпуно заборавила свог најбољег од свих могућих оснивача. —Ⓔ

Ауторка је помоћница уредника Елемената. Као дипломирани филозоф придружила се ЦПН редакцији 2014. године

Клавир будућности

ВИЗУАЛ: Quantum Music / Валентина Брковић

ТЕКСТ:
Соња Лончар
и Андрија Павловић

ТИМ УМЕТНИКА и инжењера окупио се у оквиру пројекта Квантна музика са више циљева. Како направити дијалог између физичког и квантног света? Како направити дијалог између науке и уметности? Како први пут представити основне појмове квантне физике кроз звук и музику? Да бисмо можда добили понеки, или све одговоре на ова питања, тим физичара, електротехничара и музичара са универзитета у Оксфорду, Сингапуру и Београду, удружио се да направи нови инструмент – квантни клавир (*Q-piano*). Тренутно је прототип овог инструмента у фази изградње, а ЛП Дуо ће у наредном периоду имати неколико наступа на овом хибридном клавиру.

Изградња овог инструмента је одувек наш сан. Као класични пијанисти, имали смо прилике да испробамо и одсвирамо већину класичне и савремене музике на клавирима и употребљавамо клавир на најразличитије начине – „препарирани" клавир код композитора Џона Кејџа у који се између жица стављају разни предмети (ексери, шрафови, гумице, дрвца бамбуса), клавири озвучени и пуштени кроз ефекте ринг-модулације (*Karl-Heinz Stockhausen: Matra fur zwei klaviere*), а потом смо откривали звуке аналогних синтисајзера с краја седамдесетих и почетка осамдесетих година 20. века (*Moog, Korg MS-20, Polymoog, Juno 60*, итд.).

Питагора је још 500 година пре нове ере у оквиру своје школе покушао да објасни математичке принципе реалности кроз музичку хармонију и геометрију. Шетајући кроз село, наводно је чуо звуке метала који су допирали из ковачнице, а ти ударци су га инспирисали да створи Питагорејску скалу, музичку лествицу коју и данас користимо, а која ја трасирала пут западноевропске музике какву данас познајемо. Током 17. века, познати градитељ инструмената из Фиренце, Бартоломео Кристофори, конструисао је први клавир. Овом изуму су већ претходили покушаји изградње клавијатурних инструмената, али ниједан до тада није могао да се свира и тихо и гласно. Роберт Муг, електроинжењер и пионир електронске музике, познат је по томе што је производио аналогне синтисајзере, међу којима је свакако најпознатији „мини-муг", преносиви синтисајзер из 1970. године. Господин Муг и његов тим инжењера су случајном грешком направили VCF филтер, којим су музичари широм света били потпуно одушевљени и кренула је масовна производња.

Хибридни клавир има за циљ да обједини сва та поља звука, акустично, аналогно, дигитално (уз могућност контроле светла, видеа, ласера, итд.), користећи било који постојећи клавир у који се уграђује хардвер са 88 микроконтролера, који сваку дирку претвара у миди сигнал који потом шаље у компјутер. Употребом овог инструмента вршиће се први квантно-музички експерименти, а звук који инструмент производи заснован је на алгоритмима, једначинама, формулама и правилима квантне физике.

Хибридни клавир ће у реалном времену пратити вибрацију сваке жице клавира понаособ, утискујући тако „ухваћену" информацију у ласер којим се врши побуда Бозе-Ајнштајновог кондензата, стања у коме атоми функционишу као сасвим посебан феномен. Решење за хардверски део овог инструмента дао је инжењер Дарко Лазовић, уз помоћ професора Драгана Новковића, електроинжењера Дулета Петковића и ЛП Дуа, а за решење програмирања софтвера, односно будућег квантног синтисајзера (тренутног назива *Quantum*), који ће бити саставни део квантног клавира (*Q-piano*), побринуо се инжењер Јован Иљадица, уз будућу сарадњу са квантним физичарима Влатком Ведралом (Оксфорд), Клаусом Молмером са Универзитета у Архусу у Данској и Јансенсом Зикуаном са Универзитета у Сингапуру. Како звучи Бах, а како *Daft Punk* у квантном свету – остаје да сазнамо и видимо да ли ће доћи до формирања нове „квантне" скале, као и новог музичког жанра „квантна музика" кроз веома узбудљив дијалог између физичке и квантне реалности. —Ⓔ

Аутори су чланови клавирског дуа ЛП Дуо. Учествују у пројекту Quantum Music

NATIONAL GEOGRAPHIC SRBIJA

www.nationalgeographic.rs

NOVI BROJ SVAKOG PRVOG PETKA U MESECU!

NAJZANIMLJIVIJE TEME

FOTOGRAFIJE OD KOJIH ZASTAJE DAH

UZBUDLJIVE REPORTAŽE

POSTANITE ČLAN DRUŠTVA *NATIONAL GEOGRAPHIC*
ILI POKLONITE ČLANSTVO DRAGOJ OSOBI

National Geographic Srbija

OBRAZOVANJE ZA CELU PORODICU!

Informacije o pretplati: 011-6357-268;
e-mail: pretplata@adriamedia.rs

Одрживи ланац исхране

НАУКА СЕ МОЖДА никада није суочила са тако тешким задатком какав је данас пред њом. Она мора да постави темељ за развој светског становништва које расте брзо и неуједначено. Један од кључних изазова је обезбедити довољно хране за људски род на најодрживији могући начин.

КОЛИКО ЖИТА ТРЕБА ПЛАНЕТИ?

Годишња потрошња човечанства је **7 милијарди** тона житарица – за које је потребно **746 милиона** хектара обрадиве земље, **210 милиона** тона шећера, **259 милиона** тона масти.

Глад и претерана потрошња

Потребе човечанства за храном значајно се повећавају из године у годину. Потражња за протеинима животињског порекла расте за по два милиона тона годишње, а потребе људи за житарицама износе додатних 26 милиона тона годишње. Главни разлог је раст броја становника: сваке године потребно је нахранити додатних 80 милиона уста. Чињеница је да је претерана потрошња знатна у развијеним земљама и да многи људи купују непотребне количине хране која завршава у ђубрету а то такође доприноси повећаној потражњи за храном. С једне стране, присутна је глад у земљама у развоју у којима пољопривредна производња не може да прати раст броја становника, те је стога и несташица хране стална. Не смемо заборавити ни на људе који пате не само због количине, већ и због квалитета хране што значи да су потхрањени због недостатка протеина, витамина и микронутријената.

Глобални изазов: Учинити пољопривреду одрживом

Одржива пољопривреда значи да рукујемо земљиштем које нам је на располагању користећи најмању могућу количину воде и енергије, притом максимално смањујући стварање отпада и производећи довољну количину хране за људе. Пољопривредна индустрија већ је развила низ идеја за одрживију ратарску производњу. Неке од најважнијих иницијатива су следеће:

Циркуларно пољопривредно земљиште

У сувим областима са малом количином падавина, усеви се често узгајају на циркуларним парцелама. Ова метода назива се наводњавање са централног распрашивача. Његова предност је што користи мање воде од конвенционалних техника наводњавања.

Вертикална башта

Пољопривредни инжењери и градитељи градова будућности схватили су да снабдевање грађана храном може бити најекономичније уколико се неке биљне културе узгајају у самим градовима, јер се на тај начин воће и поврће неће у градове допремати из удаљених области. Пошто су градови пренасељени, биљке могу да расту само вертикално, па се зато узгајају у стакленицима облакодерима направљеним специјално у ту сврху. Осим тога, на зидовима кућа се може видети све више украсних башти.

Аквапонија

Аквапонија је систем производње хране који комбинује интензиван узгој рибе у акваријумима (аквакултура) са узгојем биљака у води (хидрофонија), и који игра важну улогу у пољопривредној револуцији. Водени циркулатор покреће затворени систем који упумпава воду из акваријума са органским излучевинама животиња у корен биљака, које користе хранљиве састојке из те воде. Биљке се узгајају на лежиштима са шљунком или куглицама глине кроз које вода полако тече, а пречишћена вода враћа се у акваријум у коме се процес поново покреће. Највећа предност аквапоније је у томе што је она скоро у потпуности саморегулишућа. Њена ефикасност може се побољшати само додавањем бакетрија и надокнадом воде која је испарила.

Подземни стакленици

У хладнијим областима стаклене баште често се укопавају у земљу. Ти стакленици комбинују предности пасивног соларног грејања и тзв. земаљских бродова (*Eartship*): изолациони капацитет земље је веома добар, стога овакви стакленици примају и задржавају соларну топлоту која улази у њих кроз стакла.

ДА ЛИ ЗНАТЕ?

Последњих година, заједничке баште успостављене су у стамбеним насељима у неколико великих градова у Европи, и у њима становници узгајају поврће, биље и воће за сопствене потребе. Постоје и места на којима је дозвољено држање живине и пчела.

Како биотехнологија може да помогне?

Инжењери који се баве развојем и који спроводе истраживања да би омогућили највеће приносе уз мање коришћење воде или у екстремним временским условима, такође се активно баве борбом за одрживост. Одељење компаније БАСФ за заштиту биља је на челу тог истраживања. Његови запослени направили су биљке које подносе стрес и које су, на пример, отпорније на сушу. Истраживачи су испитали кактусе и маховину из топлих и сувих подручја и пронашли више од 100 гена који су одговорни за степен толеранције биљака на стрес. Студије су показале да биљке са таквим генима могу да преживе две недеље без воде, док се „нормалне биљке“ суше. Недавно су научници радили и на хибридним биљкама, које би помогле да се постигне ова толеранција на сушу и код пољопривредних усева. Поред тога, инжењери компаније БАСФ такође су направили пестицидне производе који помажу биљкама да буду отпорније на болести и утицај околине, због чега се постижу бољи приноси. Наука може допринети и постизању високе хранљиве вредности хране, што је посебно важно у земљама у развоју где је потхрањеност веома честа. Група за истраживање хранљивих састојака компаније БАСФ производи неколико састојака који се могу користити за побољшање квалитета хране. Ови функционални састојци укључују витамине и каротеноиде, као и омега-3 масне киселине. Ти састојци могу се користити и у течним и у чврстим облицима прехрамбених производа попут типичних обогаћених цереалија, млечних производа попут јогурта, као и намирницама за исхрану одојчади и деце. Немачка компанија је толико посвећена одрживости да је разрадила метод за холистичку процену одрживости у пољопривреди под називом *AgBalance*™. Њиме се оцењује 69 индикатора са аспекта три димензије – животне средине, друштва и економије. На пример, *AgBalance* разматра равнотежу хранљивих материја у земљишту, биодиверзитет врста које насељавају оранице, плус остатке у храни и сточној храни као и фиксне и варијабилне трошкове. Прва *AgBalance* студија анализирала је производњу уљане репице у Немачкој између 1998. и 2008. Резултати показују да је учинак укупне одрживости повећан за 40 одсто.

ДА ЛИ БИСТЕ ЈЕЛИ БУБЕ?

Уједињене нације недавно су објавиле детаљан извештај о јестивим инсектима, рачунајући на чињеницу да ће све више и више људи бити приморано да конзумира инсекте богате протеинима због надолазеће кризе са храном. За многе људе чак је и сама идеја одвратна, али морамо имати на уму да се у одређеним културама инсекти једу већ хиљадама година, а инсекти су и даље на менију две милијарде људи широм света.

Будућност земљишта

На неки начин, земљиште је суштински повезано са нашом исхраном, из њега добијамо поврће, воће, а последично чак и месо (пошто животиње једу сточну храну која се производи на обрадивим површинама). Али, обрадивих површина је све мање јер је растућим градовима и њиховој агломерацији, као и мрежама путева које се убрзано развијају, потребно све више земље. Обрадиво земљиште суочава се са још једним озбиљним проблемом, ерозијом тла, што значи да је садржај хранљивих материја у тлу смањен. Узгајањем биљака губе се азот, фосфор и калијум из тла. Пре много векова, људи би једноставно остављали поља да се одмарају и ништа није било сађено на свеже пожњевеним ораницама. Сада произвођачи више не могу да приуште нешто тако јер производња мора да иде у корак са растућом потражњом. Стога, поред традиционалних органских ђубрива, хемијска ђубрива која су посебно добра за надокнађивање губитка хранљивих састојака из тла играју важну улогу у плодности тла.

Храна будућности: Микроалге

Алга је једна од најперспективнијих биљака која би могла да спаси свет од глади. Пошто су алге водене биљке, оне много брже расту. Због тога се са једног хектара алги производи иста количина протеина као и са 21 ара соје или 49 ари кукуруза. Осим тога, биодиверзитет алги је огроман: на свету постоји више од 800.000 врста алги. Постоје једноћелијске и вишећелијске алге, попут огромне морске алге дуге 60 метара. Алге производе угљене хидрате, уља, протеине, витамине, колоранте и органске материје. То омогућава обимну употребу алги у различитим гранама индустрије попут прехрамбене, козметичке, фармацеутске, као и у производњи биогорива. Оне су значајне из још једног разлога: 90 одсто кисеоника на планети производе алге путем фотосинтезе, па су и материјали који се од њих праве погодни за апсорцију угљен-диоксида.

Фотобиореактор

Алге које се узгајају у фотобиореакторима могу се користити за производњу веома важних агенаса јер промена оптималних услова изазива стресну рекацију, што често доводи до стварања нове материје, или изненадног повећања производње већ произведене материје. Такви системи су, рецимо, биореактори који могу да произведу водоник. Одавно се зна да неке зелене алге производе водоник: под извесним условима оне користе нутријенте које су произвеле током фотосинтезе, а то је процес који се назива биофотолиза. Недостатак сумпора и кисеоника изазива толико повећану производњу водоника да је могуће чак и стварање енергије. (Недостатак сумпора „искључује фотосинтезу“, те стога процес стварања енергије током кога се производи и водоник, постаје важнији за алге.)

Специјал преузет из *БАСФ Приручника о одрживом развоју*
chemgeneration.com

З

Е

М

Ль

А

др Александар Богојевић

Комуникација са другима

ВЕРОВАТНО НИСМО сами у универзуму, но сасвим је сигурно да нисмо сами на Земљи. Постоји мноштво врста са којима делимо овај свет и са којима покушавамо да комуницирамо (понекад и да се разумемо). Може бити да је (колико-толико) разумљива комуникација са другим животињама за нас од мањег значаја, но приближава се тренутак у коме ће за читав људски род од егзистенцијалне важности бити успостављање комуникације са вештачком интелигенцијом коју сами стварамо.

Како уопште могу комуницирати различите врсте: врсте које на различите начине региструју, анализирају и реагују на свет који их окружује, врсте чија се генеза и непосредна окружења понекад фундаментално разликују од наших, врсте са различитим „погледом на свет"?

Свет који нас окружује показује готово безграничну сложеност. Конкретни организам процесира ту улазну сложеност кроз унутрашњи модел тог света. Рачунари (мада су једнако део неживе природе као и камење) на мноштво сложених начина реагују на промене у свом окружењу и у том смислу показују не-нулту меру комплексности. У овом лимитираном смислу би могли рећи да и рачунар има неки свој поглед на свет.

Неки ће рећи да и камен реагује на спољни свет, као што то чине и други објекти неживе природе. На пример, жива у термометру се загревањем шири. Но овај одговор живиног стуба на спољни свет је толико једноставан и предвидљив (баш зато нам је и користан као мерни апарат) да никоме не би пало на памет да говори о постојању неког живиног погледа на свет.

Изузетно нам је тешко да разумемо бића чија је комплексност суштински различита од наше. Оно што увек чинимо у таквом случају јесте да антропоморфизујемо та друга бића, па и саму природу. Овим успостављамо неко мапирање, неку еквивалентност, између погледа на свет нас и неких других живих (али и неживих па чак и замишљених бића). Ово се можда не чини као нека претерано паметна стратегија, пошто нам често не помаже ни да разумемо друге јединке наше врсте (са, дакле, скоро идентичним нивоом комплексности). Но, имамо ли неку другу стратегију на располагању?

Уз све мане антропоморфизације, ми ипак (на одређени начин) успевамо да комуницирамо са другима. Успешна комуникација подразумева да се већину времена оба актера слажу о томе о чему причају, нпр. да појам „црвено" има исто значење за обе стране. Тако је у случају комуникације са драстично једноставнијим организмима, тако и у свим досадашњим покушајима комуникације са суштински сложенијим бићима (наше идеје и представе о боговима). Замишљамо да комуницирамо, сарађујемо или се сукобљавамо са њима.

Но, ако је процеп између нас довољно велики, онда нити постоји нити може постојати права комуникација. Не можемо комуницирати са мувама; не можемо их разумети, волети или мрзети... Они са нама деле исти свет. Могу нам досађивати, а у маси могу и на суштинске начине да на нас утичу (нпр. као преносници болести). Али и поред свега тога оне су за нас у највећој мери ирелевантне. Између нас не постоји однос понизности или страха. Не чујемо исповести грешних (или било каквих других) мува – већину времена нисмо ни свесни њиховог постојања. Ако нам мува досађује, ми је ударимо.

Оваква (асиметрична) индиферентност вероватно нужно краси односе бића суштински различите мере комплексности. И богови (када би постојали) на исти начин би размишљали о нама. Исто важи и за вештачку интелигенцију коју вајамо. Остаје нам да се надамо да јој нећемо много досађивати. —Ⓔ

Аутор је физичар истраживач и дугогодишњи популаризатор науке. Од 2014. године је директор Института за физику у Београду

Језик Војничевог рукописа

Стар више од пет стотина година, Војничев манускрипт изгледа као лични дневник са двеста страна текста и илустрација. Израђен од велума, најфинијег пергамента, овај документ представља једну од највећих енигми криптографије

ТЕКСТ:
Слађана Шимрак

КРАЈЕМ МАРТА 1921. у недељном издању „Њујорк тајмса“ је осванула несвакидашња најава: „Бејкон 700 година испред науке“. Текст је садржао саопштење филозофа Вилијема Њуболда поводом напретка у дешифровању Војничевог рукописа, документа од двестотинак страна чија је тајанственост вековима опседала све који су га имали у поседу.

Непуних месец дана касније, Њуболд је узбуђено изашао пред научнике и криптографе на састанку Америчког филозофског друштва, и изложио своје велико откриће: Војничев рукопис представља вероватно најзначајнији научни текст у историји. У шифрованим страницама чији је тек делић одгонетнуо, лежи знање вековима испред свог времена, као и низ невероватних научних дисциплина.

У овом обраћању, Њуболд открива да је аутор документа француски мислилац 13. века, Роџер Бејкон. Наводно, ситним симболима који се могу видети тек под увећањем, Бејкон у овој свесци предвиђа научне резултате који ће уследити стотинама година касније. И не само то: открива да је неке уређаје попут телескопа и микроскопа чак и конструисао.

Према Њуболдовој теорији, Бејкон је кроз телескоп посматрао галаксију Андромеду коју је, потом, илустровао у рукопису, а заједно са микроскопом открио је и неке микроорганизме, дајући тиме рани увод у каснија открића Луја Пастера и Џозефа Листера у 19. веку. Такође, тврди он, Бејкон је предвидео и помрачење Сунца 1290. године и о њему дискутовао, појашњавао снагу паре, неке друштвене појаве и још много феномена.

Ова хипотеза, до које је Њуболд дошао заједно са Вилфридом Војничем, убрзо је оповргнута. Даља истраживања су показала да су поменуте ситне мрље на страницама заправо природне последице разливања мастила.

У наредним годинама десио се прегршт промашаја налик овом, али радозналост за дешифровањем овог документа није се угасила ни деведесет пет година касније. Јавности су доступни бројни радови различитих стручњака из области криптографије и лингвистике који из године у годину доносе опречне закључке.

Последња теорија коју је пре неколико месеци објавио британски лингвиста Гордон Раг за неке би могла да представља тачку на ову вишевековну мистерију. Након скоро једне и по деценије проучавања Војничевог рукописа, он у свом најновијем раду закључује да је тајанствени језик којим је написан рукопис у ствари лажиран. Раг сматра да је за овакав подвиг потребно познавати једноставне технике кодирања.

Али, о каквом је документу реч? Какав је састав ове књижице која доноси толико недоумица и којој су посвећене толике године проучавања?

На први поглед, Војничев рукопис изгледа као лични дневник са нешто више од двеста страна текста и илустрација. Израђен је од велума, најфинијег пергамента, али корице су меке и без икаквих детаља. Методом радиоактивног угљеника приближно је одређена старост велума

Настао током раног 15. века, кодекс је писан руком. Богато илустрован, садржи знаке и језик који још увек није одгонетнут

која указује да је 15. век приближно време настајања, а многи верују да потиче из Италије.

Ова књига формата четвртине табака садржи текстове о различитим темама исписане на непознатом писму без знакова интерпункције, уз бројне пратеће илустрације. Њен први купац, свети римски цар Рудолф II, издвојио је за њену куповину шест стотина дуката, што је сума која би у данашње време била еквивалент десетинама хиљада долара. Разлог томе било је веровање да је она дело француског мислиоца Роџера Бејкона.

Илустрације у њој су пригушених воденкастих боја, без уобичајене кобалт плаве и зелене, и оне су у почетку привлачиле највише пажње. Првих стотинак страна рукописа припада ботаници, и на свакој страници су нацртани узорци, иако је остало нејасно јесу ли ове раскошне биљке заиста и постојале. Након биљака, долазе на ред астролошке странице на којима су јасно скицирани Марс и Бик окружени звездама, међутим, свака уобичајеност се ту завршава: унутар прстенова налазе се цртежи нагих жена које се купају у бурадима или у фонтанама. У детаљнијем гледању, може да се запази да су неке од ових *жена* заправо мушкарци. Наредне илустрације имају, како се чини, космолошку тематику, а затим се поново долази до скица биљака у посудама различитих боја. Последњу област чине кратке цртице које подсећају на рецепте или некакав индекс појмова.

Да ли је ово био недостајући сегмент дела *Scriptum principali*, које је Бејкон започео, и наводно никада није довршио? Да ли је ово писао у годинама које је провео у притвору због јереси? Да ли је зато овако необично написано, у шифрама? Ова питања су била честа, међутим, временом су проређена, узевши у обзир да се Роџер Бејкон никад није бавио ботаником нити медицином, а скице растиња и нагих жена такође нису биле мотиви у његовим претходним делима.

Није познато шта је Рудолф II урадио са овим мистеризоним рукописом, односно како се он касније нашао у власништву његовог личног лекара и ботаничара Јакоба Хорчицког од Тепенеца. У наредних неколико векова, књига је променила више пребивалишта и власника, све док се, коначно, није обрела у библиотеци језуитске академије у Риму. ⟶

ФОТО: Дигитална копија манускрипта из колекције *Beinecke Digital Collections* / Универзитет Јејл

Језуитско друштво је 1903. одлучило да ватиканској библиотеци прода колекцију књига и рукописа из области класичних и хуманистичких наука. Књиге су 1912. коначно стигле у ватикански библиотеку, међутим, у непотпуном саставу. Један део рукописа је претходно откупио угледни лондонски књижар Вилфрид Војнич.

До краја живота, Војнич је тврдио да је рукопис набавио од непознатих продаваца ван граница Италије, а истину је поверио једино својој супрузи Етел Бул, списатељици и ћерки математичара Џорџа Була, са којом је пажљиво проучавао мистични рукопис који ће, потом, понети његово име.

Етел и Вилфред су наредних неколико година путовали кроз странице најнеобичније књиге коју су срели, али нису успели да разоткрију њено језгро.

Петнаестак година након Вилфридове смрти, пред крај Другог светског рата, амерички војни криптографи решили су да се позабаве дешифровањем текстова који су остали нерешени још од античких времена.

Овај тим је предводио Вилијем Фридмен, један из „криптографске хале славних“. Један од његових бројних успеха био је пројекат *PURPLE* – дешифровање јапанске машине за кодиране поруке, чиме су разоткривене јапанске дипломатске тајне пре укључења Америке у рат.

У новом задатку такође је имао готово стопроцентни учинак. Дешифровао је све – све осим Војничевог рукописа, и тако је пропао још један покушај да се разбије облак мистерије који га прати.

Крајем педесетих, тридесетак година након Вилфридове смрти, књига је постала власништво Универзитета Јејл, где су отпочела нова систематска проучавања.

Јесу ли сви ови покушаји били ћорсокаци, или су у неком смислу унапредили закључке које данас имамо о овом документу? У својим претходним радовима посвећеним Војничевом рукопису, Гордон Раг је успео да покаже да је могуће направити шифрован, али бесмислен текст који је по карактеристикама у потпуности налик Војничевом.

Метода којом је извршио овај експеримент звала се „Карданова решетка“. Била је позната средином 16. века, а њен творац је био италијански математичар Ђироламо Кардано.

На почетку, Раг подсећа на чињеницу да се већ годинама зна да слогови нису насумични, али да је сасвим могуће производити бесмислености које у статистичком смислу такође нису насумичне.

Метода је укључивала израду табеле од тридесет шест колона и четрдесет редова, у коју је потом распоредио префиксе, суфиксе и корене Војничевих речи. Садржај у колонама се циклично понављао: у првој су се налазили префикси, у другој корени речи, а у трећој суфикси. На парчету картона је затим избушио три рупице, без одређеног шаблона. „Шетајући“ преко табеле, рупице су откривале различите комбинације слогова од којих је Раг, потом, производио нове речи у Војничевом маниру.

Овом методом успео је да опонаша многе особине текста Војничевог рукописа. На пример, пажљивим уређењем табеле и „решетке“ могао је да обезбеди да се неки симболи никада не нађу један до другог. Даље, уколико се рупе направе тако да се свака налази у различитом реду, добија се систем речи у којем се одређени слогови никад не појављују заједно, колико год били појединачно чести.

Биномна расподела која показује које се дужине речи најчешће појављују у тексту, а које најређе, може да се постигне мешањем кратких, средњих и дугих слогова у табели. Још једна карактеристика записа у Војничевом рукопису је постављање дужих речи на почетак реда. Раг је испоштовао и овај захтев, постављајући већину дужих слогова на леви крај табеле.

Користећи ова сазнања, он је у свом најновијем истраживању објављеном у часопису *Cryptologia* желео да покаже да се његов текст уклапа и у Зипфов закон, правило које је установио амерички лингвиста Џорџ Зипф, и које се односи на расподелу најчешћих речи у правом писаном језику.

Резултати су показали да овако састављен текст умногоме личи на језик. Уколико се рангира учесталост речи у документу, почевши од најчешћих па све до најређих, и затим се то прикаже на графику, добија се крива која веома брзо опада, а приближавајући се хоризонталној оси постаје њена асимптота. На том делу, она представља велики скуп речи које се тек неколико пута појављују у тексту.

Иста крива се добија убацивањем података за неки *легитимни* језик, и иако ово не може да се узме за доказ, свакако заокружује једну могућност за настанак Војничевог рукописа.

Рагову теорију поткрепљују и стари записи у којима се помиње енглески авантуриста Едвард Кели, који је римском цару Рудолфу II продао рукопис. Према овим документима, Кели је већ бивао оптуживан за фалсификовање језика, а такође, Карданов принцип је свакако могао да му буде познат, с обзиром на то да је откривен пет година пре његовог рођења. Такође, узевши у обзир количину дуката које је Кели тражио од Рудолфа II, ово тумачење претпоставља да је то могао да буде довољан мотив за извођење ове компликоване преваре.

Међутим, Рагова теорија која је за сада једина која пружа могуће објашњење, наилази и на противљења. Професор Марчело Монтемуро са Универзитета у Манчестеру тврди да је рукопис далеко веће сложености и да би стога било готово немогуће да буде лажиран. У свом истраживању, он је наишао на статистичке подударности између ботаничког и медицинског поглавља у књизи. Он сматра да би свако ко беспоговорно тврди да је у питању фарса морао да објасни ненамерно стварање свих слојева које текст носи – слојева који су наоко тешко уочљиви.

Раг и Монтемуро се, ипак, слажу да је могуће да истраживачи никад неће доћи до универзално прихваћеног закључка, упркос великом броју потенцијалних експеримената. Могуће је, на пример, истраживати везе између промене учесталости различитих слогова у тексту, или потражити исправке и брисања у тексту, па их упоредити са учесталошћу корекција у другим документима из тог времена.

Ипак, након што је Раг показао да је могуће на сасвим једноставан начин произвести сложен, али бесмислен језички систем, терет доказивања аутентичности пада на заступнике друге теорије што би, нажалост, целу причу вратило готово на почетак. —Ⓔ

Манускрипт је назив добио по Вилфриду Војничу, пољском трговцу књигама који га је купио 1912. године

Ауторка текста је научна новинарка из Београда. Математичарка по образовању и песникиња, пише за портал Елементаријум од 2014. године

МЕТАХРОНИКА

Зашто Словени не говоре латински?

Након што је 1500 година био у средишту историје, Балкан одлази у таму. Како је у једном потцењеном догађају постао „зона без државе“?

ФОТО: depositphotos.com

ТЕКСТ:
Слободан Бубњевић

ДОГОДИЛО СЕ то из више разлога. У периоду између 400. и 600. године нове ере, у Европи долази до значајне промене климе – савремене анализе, утемељене добрим делом на раносредњовековним хроникама, показују да је средња температура у Европи током ова два века опала за 1,5 степени. Смањени приноси, глад и разарање економског система, уништавају античке градове. Становништво Европе поново постаје сеоско, а друштвено уређење се полако мења. Куга у таласима односи милионе људи – бележи се да је након Јустинијановог доба број становника у светској престоници попут Цариграда привремено опао са милион на 70.000. На рушевинама сломљеног Западног римског царства ничу варварске краљевине. На истоку се води последњи антички рат – Византија, као царство Ромеја, Римљана, читав век беспоштедно ратује са Персијом у рату две цивилизације, који ће тек 630. године окончати византијски цар Ираклије.

У свим тим недаћама, савременици не поклањају много пажње једној новој појави, другачијој од свих варварских најезди до тада – потиснута Хунима, са истока стиже људска бујица – уједињена без државе, бесловесна, неисторијска маса Авара и Словена. Још од средине 6. века, њихове хорде плаве север, али, белешке о њима су спорадичне, узгредне, како често бива са хроникама, сасвим налик на шкрте извештаје арапских хроничара који ће пола миленијума касније у први мах једва забележити да су у Леванту почели крсташки ратови. Један од византијских царева, Јустинијанов наследник, шездесетогодишњи император августус цезар Флавије Маврикије Тиберије готово је јединствен по томе што у доласку Словена види највећу претњу епохе. Маврикије је Азију привремено умирио без рата и онда је на граници на Дунаву 592. повео рат са Аварима и Словенима који ће трајати десет година. У међувремену, један испад у Валахију окончава се војним успехом – словенска племена доживљавају тежак пораз, али вести о томе не изазивају узбуђење у Цариграду. Заправо, након изненадне војне побуне, Маврикије бива

Трагови изворне словенске културе могу се срести у елементима тотемизма сачуваним на просторима данашње Украјине

оборен, а на његово место долази Фока, који ће границу на Лимесу оставити небрањену читаву наредну деценију.

Долазак Словена на Балкан је и 1400 година након неуспеле Маврикијеве кампање једнако потцењен историјски догађај. У ширем доживљају историје Европе представља исто оно што је био и за савременике – добро позната, али готово егзотична тема, фуснота која се узгред догађа у општем поретку ствари. Међутим, ствари су се након сеобе Словена неповратно промениле. Читав миленијум пре њиховог доласка, Балкан представља једну од главних позорница европске историје. На њему расте грчка и хеленистичка цивилизација. Он је у самом срцу римске империје, физички смештен између њеног источног и западног центра, па и буквално повезан путем *Via Egnatia*, који спаја Солун и Драч, Цариград и Рим. И онда, наједном, са почетком средњег века, који је тако дуго и тако погрешно сматран Мрачним добом, Балкан готово ишчезава из велике историје и дословно одлази у мрак.

„Од великих спољнополитичких догађаја рановизантијског доба ниједан није имао ни приближно толики значај за Византијско царство као продирање Словена на Балкан“, пише славни Григорије Острогорски (1902–1976), један од оснивача византологије у Србији, који је у светским размерама један од најутицајнијих византолога претходног века. „Сви остали варварски упади које је Царство тада доживело имали су пролазан карактер. Словени су, напротив, остали на Балкану за сва времена и постали један од најважнијих фактора византијске историје“, наводи Острогорски у *Историји Византије*.

Пажљив читалац нешто савременијих историја може да запази како је долазак Словена био преломан не само за Византију коју је директно погодио, већ за читав европски простор који се развијао под утицајем и на традицији римске културе. Да би се то схватило, нужно је разумети да Рим као идеја није пао 476. године када га освајају Остроготи, већ да пространу империју на западу само смењују разноврсне готске и франачке краљевине, док римска култура и даље доминира Европом. Песник Пруденције пише: „Варварин се од Римљанина разликује колико и четвороножно створење од двоножног.“ Варвари на западу, најчешће пореклом од малобројних освајачких хорди, мешају се са домаћим становништвом и поступно прихватају вредности хришћанске римске цивилизације, док се Римљани, заостали широм Европе, по градовима и манастирима, у наредним вековима препознају као посебна, наднационална хришћанска елита.

„Образовање је подразумевало целокупно културно здање на којем је изграђена политичка превласт Рима. Из царске перспективе, грчки и латински су означавали надмоћна друштва која нису имала нимало поштовања према незналицама и необразованима“, пише историчарка Џулија М. Х. Смит, ауторка књиге *Европа после Рима*. Латински језик је због тога све до краја миленијума језик Европе, језик власти. Он се разликује од говорног, али он није само језик религије (мада се светим језицима сматрају три – грчки, латински и хебрејски). Заправо, у доба након христијанизације запада, језик цркве је грчки. И као што ће касније Ћирило и Методије преводити свете текстове са грчког на словенски, у Ирској и Германији, грчки текстови се чине народним тако што се преводе на латински.

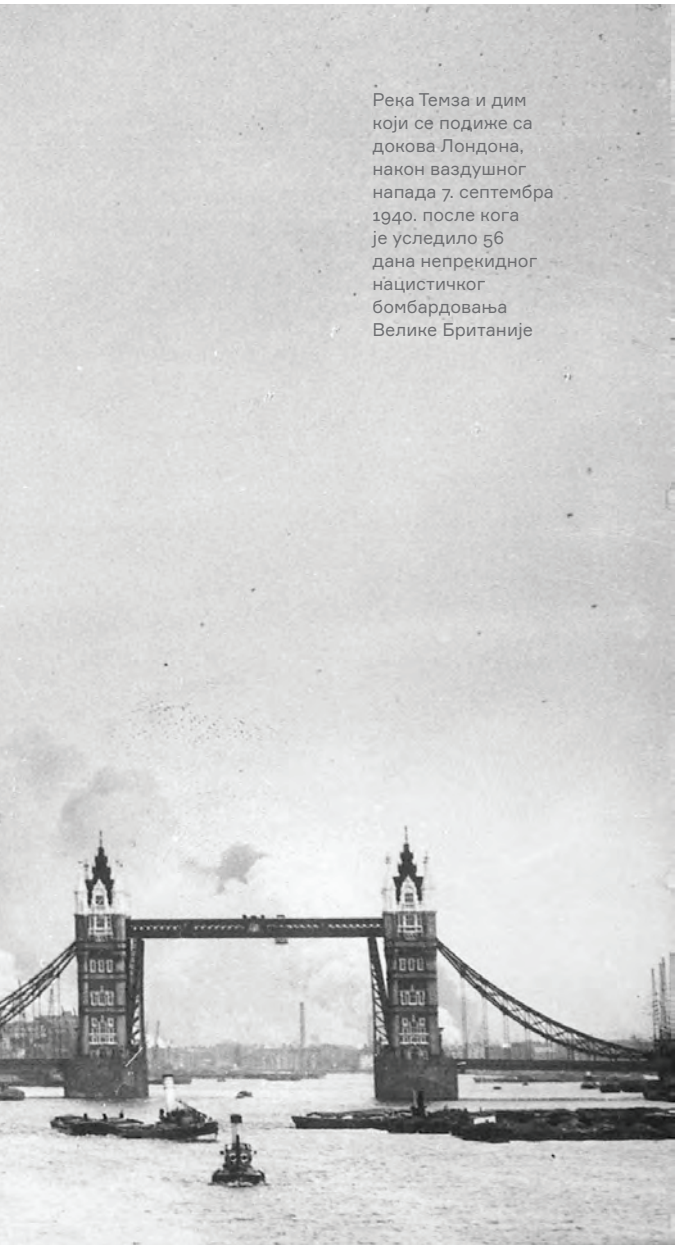
Простор латинског језика обухвата практично целу Европу и пре и после пада Рима. Ово стање се мења након 7. века, са доласком Словена. Као клин по средини континента, словенски народи овај простор деле на две зоне, на Запад и Исток. Упоредо са језиком, до тада христијанизована Европа поново у свом срцу има пагане – Византији ће бити потребна читава три века да овај део света врати у хришћанство. За разлику од претходних инвазија, долазак многобројних Словена мења и биолошку основу овог дела континента.

„Бројно словенско становништво ће од тада раздвајати хеленофону заједницу од латинског дела Средоземља“, каже француски историчар Жан-Клод Шене у својој историји Византије, наводећи да су словенска освајања у потпуности уништила мрежу античких градова, док је остало само неколико изолованих римских заједница у приобаљу. Једна модерна анализа указује на дубљу повезаност Словена са пропашћу латинског језика, хришћанства и царске управе, док такозване Склавиније, како су називане области насељене Словенима, представљају „злослутни предзнак“. „Установљене у унутрашњности, далеко од обале, Склавиније су заправо биле зоне без државе“, каже историчар Питер Браун у делу *Успон хришћанства на Западу*. Он објашњава како су становници ових зона, и Словени и „Римљани“, подједнако били задовољни што више не плаћају порезе, нити дају војнике. Дух Склавинија, зона без државе, одржаће се много дуже од давно срушених империја. —Ⓔ

Аутор је уредник Елемената. Писац и научни новинар, пише за „Време“ и друге медије од 2003. Објавио је две књиге прозе. Координатор Сектора продукције у ЦПН-у, где ради од 2011. године

Да ли је Хитлер могао добити рат?

Због чега нацистички вођа није сломио Велику Британију пре него што је покренуо тенкове преко руских степа?



Река Темза и дим који се подиже са докова Лондона, након ваздушног напада 7. септембра 1940. после кога је уследило 56 дана непрекидног нацистичког бомбардовања Велике Британије

ФОТО: *National Archives and Records Administration / New York Times Paris Bureau Collection*

ТЕКСТ:
Филип Шварм

ГРУПА ИНДУСТРИЈАЛАЦА и технократа окупила се у Берлину 28. новембра 1941. на конференцији под предсједањем Фрица Тота, шефа нацистичке ратне производње. Њемачка офанзива на Москву била је у пуном јеку и сваког дана се очекивао њен пад. Међутим, састанак је окончан потпуно поразним закључком – рат у Русији више није могуће добити услијед недовољних ресурса земаља за дуготрајну борбу.

Тот, пренеражен, одмах је обавијестио Адолфа Хитлера и сугерирао му да потражи „политичко рјешење“. Исто су савјетовали и стручњаци за економско и стратегијско планирање Трећег рајха. Они су у децембру 1941, након ступања у рат Сједињених Америчких Држава, саставили документ под називом Увјети неопходни за побједу. Између осталог, ту је стајало да Њемачка само у наредне двије године мора у ратну производњу уложити сто педесет милијарди долара – износ далеко већи него што су били њени цјелокупни трошкови током читавог раздобља од 1939. до 1945.

Али, Хитлер је остао непоколебљив – уздао се у Јапан.

ПОТАПАЊЕМ ДО СЛАВЕ

Зашто, прије него што ће покренути тенкове преко руских степа, нацистички вођа није сломио Велику Британију?

Мада су спектакуларно прегазиле Пољску, Данску, Норвешку, Холандију, Белгију и – првенствено – Француску, те избациле Британце са европског континента, њемачке оружане снаге нису знале како да подјарме оток са ону страну Ламанша. Без искуства у прекоморским операцијама и у потпуности затечена предстојећим задатком, Копнена војска је захтијевала десантну основу широку три стотине километара – три пута дужу од оне у Нормандији створене од 6. до 30. јуна 1944. приликом искрцавања неупоредиво надмоћнијих и опремљенијих Савезника...

Но, сви планови и расправе о инвазији Британије имале су теоретски значај пошто Ратна морнарица није била у стању да пребаци трупе преко канала.

„Све што можемо урадити јесте да славно потонемо“, записао је командант *Криīсмарине*, велики адмирал Ерих Редер. ⟶

Однос снага говорио је све. Почетком рата Њемачка је располагала са три џепна и два велика бојна брода, осам крстарица, 21 разарачем и 57 подморница. Насупрот њима, Британија је имала седам носача авиона, 15 бојних бродова, 60 крстарица, 176 разарача и 69 подморница. До средине 1940. обје стране су претрпјеле сличне губитке, али потапање једне крстарице и десет разарача у Норвешкој, ненадокнадиво је осакатило ионако слабу Кригсмарине.

И подморнички рат, чију су ефикасност савременици прецјењивали, мало је утицао на Британију. Мада је претрпјела доста штете, трансатлантска пловидба никад озбиљно није била угрожена. На примјер, у пуном замаху својих активности током априла 1941, њемачке подморнице су потопиле свега шест од 383 брода колико је у конвојима прешло Атлантик.

На крају, све је зависило од авијације. Она је морала изборити бар дјеломичну надмоћ над југоисточном Енглеском. У супротном – вјеровали су нацистички генерали и адмирали – искрцавање није могуће. Али, чак и да Луфтвафе под командом Хермана Геринга није починио огромне стратешке погрешке, опет би изгубио зрачну битку за Британију вођену од почетка јула до краја октобра 1940. Не само да је Њемачка у том раздобљу изгубила 1294 авиона, а Британија 788 него и, што је још горе, 2698 високообучених авијатичара наспрам 1345 оних из РАФ-а. Такође, Британци су знатно брже производили летјелице: између 8. и 23. августа 1940. остали су без 204 авиона, али су направили 476 нових; Нијемци су, у истом периоду, на 397 оборених апарата могли произвести само 310.

Ипак, све и да је неким чудом Луфтвафе успио надјачати РАФ, проблем пребацивања трупа за инвазију остао би отворен. Кригсмарине је у Њемачкој и западној Европи реквирирала 168 транспортних бродова (око 700.000 брт), 1910 ријечних шлепова, 419 реморкера и шлепова и 1600 чамаца. То је износило нешто испод минимума за први инвазиони вал и само под увјетом да је море данима апсолутно мирно, што на Ламаншу готово никад није случај...

РАЧУНИЦА

Поражен и немоћан, Хитлер је у септембру 1940. обуставио припреме за искрцавање и започео потрагу за одговором – што даље. Знао је да га Британија још дуго неће моћи угрозити, али да не може ни он њу.

Адмирал Редер се залагао за продор преко Либије и Египта на Блиски исток. Савим је могуће да би уз огромна логистичка напрезања Њемачка могла протјерати Британце са тих простора. Међутим, побједа на овом споредном ратишту није донијела одлучујућу превагу. И не само то: ријеч је била и о бацању рукавице Вашингтону због стратешких интереса у вези са нафтом, а Москви се остављало вријеме да заврши са великим програмима наоружавања.

Наиме, мир између Совјетског Савеза и Њемачке није могао дуго трајати. Главни Хитлеров циљ ионако је представљало освајање „животног простора“ на истоку. Уколико га не оствари до 1942 – када је очекивао могућност ступања Сједињених Америчких Држава у рат на британској страни – плашио се потпуне зависности од испорука руске робе и сировина. А већ 1940. оне су чиниле највећи дио њемачког увоза сточне хране, 74 посто фосфора, 67 посто азбеста, 55 посто мангана, 40 посто никла и што је најважније – 43 посто нафте.

За Хитлера, такође, није била тајна да га је Јосиф Висарионович Стаљин намјеравао напасти с леђа не би ли тако уз минималне губитке стекао највећу добит да су, како је погрешно рачунао, Француска, Британија и Њемачка у рату исцрпле једни друге. У том контексту, нацистички диктатор је са стрепњом гледао на енормни раст Црвене армије и совјетско ширење у источној Европи након Споразума о ненападању између Москве и Берлина од 23. августа 1939: уз источну Пољску, Стаљин је приграбио Естонију, Латвију и Литванију, као и Бесарабију од Румуњске, и пограничне дјелове Финске.

Све у свему, Хитлер је сматрао да би се даљим одлагањем напада на Совјетски Савез истопила њемачка војна надмоћ и прорајтао период мира на западу. Поред тога, трошкови ратне привреде и одржавања огромних армија, гушили су Трећи рајх. Став Секретаријата за планирање Одсјека за наоружање Копнене војске Трећег Рајха у мају 1941. био је крајње јасан:

„Рат се може наставити само ако се читав Вермахт треће године рата храни из Русије.“

Совјетски Савез је морао што прије постати Хитлерова колонија робова.

ЗАМЕЛИ ИХ СНИЈЕГОВИ И Т-34

У три сата и петнаест минута 22. јуна 1941, три милиона шест стотина хиљада њемачких војника са 3600 тенкова и 2700 авиона кренуло је у напад. Против себе су имали два и по милиона припадника Црвене армије са далеко инфериорнијим наоружањем, поготово авионима.

„Морамо побједити и то веома брзо“, написао је у дневнику Јозеф Гебелс, министар пропаганде.

Чинило се и да хоће. Захваљући Стаљиновом задртом одбијању да прихвати информације о предстојећем нападу, Црвена армија је била сасвим

неспремна. Њене јединице катастрофално распоређене у танку линију дуж западне границе, без савремене опреме, имале су неадекватну доктрину и још горе вођство – најбољи и најдаровитији команданти заједно са тридесет до четрдесет хиљада чланова официрског кора истребљени су у чисткама од 1937.

Од самог почетка Вермахт је незаустављиво опкољавао, заробљавао и ликвидирао – најчешће све троје – на десетине, некад и на стотине хиљада црвеноармејаца.

„Мислим да нећу претјерати ако кажем да је рат добијен за два тједна“, записао је начелник штаба Копнене војске, генерал Франц Халдер.

Претјерао је. Ускоро ће и сам са чуђењем примјетити да отпор нападачима јача из дана у дан и да се, премда однос погинулих износи двадесет напрема један у корист Нијемаца, Црвена армија не предаје. Заправо, што су њемачке јединице дубље улазиле у Совјетски Савез, проблеми су постајали све тежи.

Радило се о огромној земљи са веома слабом и лошом саобраћајном мрежом. Што су линије снабдјевања постајале дуже, Вермахт је све више оскудјевао у муницији, гориву, резервним дијеловима... Њемачке оружане снаге и иначе су кубуриле са транспортом и зависиле од коњских запрега: просјечан пјешадијски пук располагао је са свега 73 моторна возила свих могућих типова, како из Рајха тако и оних попљачканих по окупираним земљама. А да још буде црње, услијед борби, преоптерећености и лоших путова, до краја октобра 1941. уништено је или се нашло ван употребе двије трећине камиона. Такође, несташица горива иза линије фронта попримила је такве размјере да Ратна морнарица није могла у значајнијем обиму опскрбљивати трупе дуж балтичких обала.

Међутим, неупоредиво више од логистичких тешкоћа, завојеваче су успорили велики губици. До средине новембра 1941. из строја је избачено више од 2000 тенкова и око 800.000 људи од којих је 200.000 мртвих; то је било четири пута више него у свим дотадашњим кампањама заједно.

„Овако можемо наставити само ако намјеравамо да се убијемо 'побјеђујући'“, пише извјесни командант њемачке дивизије.

Али, другачије више није могло. Нацистичка Њемачка играла је на све или ништа у увјерењу да ће уништити Црвену армију најдаље западно од Дњестра и Двине током љетног и кратког *блицкрига*. Како је то изостало, Вермахт није имао ни људских ни материјалних ресурса да заузме и Лењинград и Москву и Кијев и избије на кавкаска нафтоносна поља. Можда је Хитлер то схватио прије својих генерала када је у аугусту 1941. захтијевао да овладају Украјином умјесто да наставе према совјетском главном граду: тако је штитио и опасно угрожен бок централне групе армија и, још важније, уграбио животно важне сировине и храну.

Врхунац свог продора на исток Вермахт је досегао крајем новембра 1941. избивши на прилазе Москви. Али, све и да је пала, Хитлер не би побједио и окончао рат. Током љета и јесени, Совјети су у милион и по жељезничких вагона преселили на исток најмање 1253 индустријска подузећа, укључујући и 360 великих творница оружја.

Као што је увелико прецјенио своје, Хитлер је још више потцјенио снаге Совјетског Савеза. То је послије шест мјесеци рата било јасно и технократама у топлим берлинским канцеларијама и сваком њемачком војнику на минус четрдесет испред Москве. А онда су 6. децембра 1941. из сњежне мећаве изронили тенкови Т-34 и, оквиру контраудара Црвене армије, нанијели њемачким оружаним снагама пораз од кога се више никад неће опоравити.

ЛОС АЛАМОС, НОВИ МЕКСИКО

До свог слома у мају 1945. нацистичка Њемачка изазвала је непојмљиве ужасе и пролила оцене крви. Ипак, већ почетком децембра 1941. одзвонило јој је посмртно звоно уласком у рат САД и стварањем Антифашистичке коалиције. Дјеломично и сам свјесан потенцијала Савезника, Хитлер се од тада искључиво надао да ће, уколико издржи довољно дуго, ипак некако опстати и задржати нешто освојених подручја. Но, све и да су његове трупе могле очувати иницијативу и побјеђивати у биткама – а нису – опет се ништа не би промјенило.

Јер, у пустињи Новог Мексика постојао је градић по имену Лос Аламос, центар „Пројекта Менхетн“, у чијем је оквиру радило 12.500 научника, инжењера и помоћног особља. Правили су и направили атомску бомбу. —Ⓔ

Аутор је новинар и публициста из Београда. Одговорни је уредник недељника „Време“ и аутор више историјских документарних филмова. Пише на ијекавском изговору српског књижевног језика

Господари организма

Како луцидна игра хормона у организму обликује људски мозак, неке дечаке чини агресивним, а неке трогодишњакиње подстиче да заволе играчке за дечаке?

ТЕКСТ:
Марија Видић

ДОК БЕЗБРИЖНО плива у топлој амнионској течности у мамином стомаку, фетус стар шест недеља према свом изгледу још није ни дечак ни девојчица. Гениталије дечака и девојчица у том периоду изгледају исто – њихов развој је недовршен. Међутим, месец дана касније многи ће лекари, посматрајући ултразвучним апаратом, моћи да кажу да ли је реч о мушком или женском полу.

Захваљујући хормону тестостерону десиће се промене на телу дечака – не само што ће добити гениталије мушког типа (а касније браду и дубок глас) и помоћ у расту костију и мишића, већ ће овај хормон утицати и на специфичан развој мозга фетуса.

Тестостерон се производи у надбубрежним жлездама, као и у јајницима код жена и тестисима код мушкараца, који га луче у великим количинама. И код мушкараца и код жена тестостерон сигнализира телу да ствара нове крвне ћелије како би се подржали раст и развој тела. Утиче и на фина подешавања лутенеизирајућег и фоликулостимулирајућег хормона (оних који код жена директно утичу на овулацију) код оба пола. Затим, између осталог, стимулише развој мушких карактеристика, па је разумљиво што га жене имају у тако малим количинама. У тренутку рођења, у крви узетој из пупчаника

дечака може се пронаћи десет пута више тестостерона него код девојчица. Убрзо по рођењу, код дечака се догађа један велики скок у нивоу тестостерона, али се у наредних неколико месеци његов ниво постепено снижава. Отприлике од седмог месеца живота па све до пубертета, тестостерон остаје релативно низак.

Као што помаже развој мушких гениталија, тако помаже и развој „мушког“ мозга, односно мушки тип мозга. Познато је да мозак жена и мушкарца није потпуно исти ни анатомски, а ни физиолошки, они имају другачију организацију. Визуална просторна перцепција код мушкараца, на пример, повезана је са десном хемисфером, а код жена са левом и десном. Жене користе обе хемисфере за речник и говор, а мушкарци само леву. После можданог удара, жене код којих је оштећена лева хемисфера ређе имају проблем са говором у односу на мушкарце, и брже им се уопштено опоравља способност говора јер „здрава“ хемисфера преузима улогу повређене.

Важан чинилац у стварању тих разлика у мозговима два пола имају управо хормони, међу којима и тестостерон. Тестостерон је тако један од разлога што дечаци касније почну да причају у односу на девојчице. Трогодишњи дечаци који још нису почели да говоре – што се догађа код око 12 одсто њих – имали су екстремно повишен ниво тестостерона у крви пупчаника на рођењу.

ХОРМОНАЛНИ ТОКОВИ

Хормони – неколико десетина њих који циркулишу нашим телом – служе за комуникацију између ткива и органа и њихова улога је регулација физиолошких процеса, активности и понашања. Они утичу на наш целокупан живот – од сна преко избора хране која нам се једе и друштвених веза које стварамо до репродукције и расположења.

Код фетуса хормони утичу на раст и развој и припремају га за живот изван мајчиног стомака. Имају једнако комплексну (мада често другачију) улогу као и по рођењу. Када говоримо о развоју мозга фетуса, улога поменутог тестостерона је немерљива.

Нивое тестостерона код фетуса научници мере у амнионској течности (плодовој води) код жена којима је рађена амниоцентеза зарад откривања евентуалних хромозомских аномалија плода. Утврђено је да се највиши нивои, па и највише разлике у нивоима тестостерона у плодовој води мушких и женских фетуса јављају до 18. недеље трудноће. Током тестирања животиња утврђено је да се баш у периодима када су нивои феталног тестостерона највиши, догађа и најбржи развој мозга, па се претпоставља да је и код људи исти случај. Истом методом, мерењем тестостерона у плодовој води, утврђено је да неке девојчице имају поремећај – као фетуси имале су необично висок ниво тестостерона. Оне су одмах након рођења лечене, али су ипак у узрасту од три године показивале понашање у игри слично дечацима, а такође су и бирале играчке којима се углавном играју дечаци.

Мишеви, као и дечаци, убрзо по рођењу имају нагли скок тестостерона, док се код девојчица то не дешава. Али, ако би девојчицама тада убризгали тестостерон, оне би се касније понашале и играле као дечаци.

Реч је о томе да тестостерон има утицај на анатомију мозга па полне разлике подразумевају и разлику у структури мозга и когнитивним вештинама, посебно у преоптичком делу хипоталамуса, али и хипокампусу и амигдали. Нека новија истраживања сугеришу да поред познатих разлика у просторним, математичким и вербалним способностима жена и мушкараца, тестостерон ствара различитост и у социо-когнитивним способностима. Жене су, на пример, захваљујући нижим нивоима тестостерона, супериорније у невербалној комуникацији, а имају и више емпатије за друге. Чак, научници су недавно открили да висина тестостерона код фетуса утиче и на касније понашање и склоности, па да би таквим анализама можда могли да предвиде и нека будућа психијатријска стања и благовремено приступе превентиви и лечењу.

Дечаци су генерално добри у систематизовању, док девојчице углавном немају такве склоности. Али, дечаци који имају необично велике количине тестостерона нису супердобри у систематизовању. Док, с друге стране, девојчицама са много тестостерона у односу на просечну девојчицу, систематизовање иде много више од руке. Тако смо дошли до закључка да је златна средина – када су андрогени хормони у питању – оптимална за развој у складу са сопственим полом.

Професор Сајмон Барон Коен, психолог и директор Центра за истраживање аутизма на Универзитету Кембриџ, испитује везу између „мушког“ и „женског“ мозга, као и нивоа феталног тестостерона и аутизма. Како универзитетска болница чува залеђене узорке плодове воде из обављених амниоцентеза, професор Коен имао је прилику да испита ниво тестостерона у њима и да затим контактира породице те деце и добије податке о њиховом здрављу и понашању у детињству. Његово истраживање потврдило је досадашња сазнања да ниво тестостерона код фетуса утиче на читав његов живот. Што је тестостерон у плодовој води био виши, то су ова деца имала сиромашнији речник и правила мање контакта очима. И са четири године њихове социјалне →

ИЛУСТРАЦИЈА: Ивана Бугариновић

вештине биле су мање развијене, а интересовања врло уска. Друга истраживања открила су да је само пренатални тестостерон био у корелацији са понашањем сличним аутистичном, те да ниво тестостерона након рођења нема сличан утицај.

Изненађујуће је, међутим, да – барем код мишева – најодговорнији хормон за територијално и агресивно понашање није тестостерон, већ „женски“ хормон естроген.

Баш као и тестостерон, и естроген је важан за обликовање „мушког“, односно „женског“ мозга. Овај хормон (чији би грчки назив могао да значи „произвођач сексуалне страсти“) лучи се у јајницима и тестисима, а у мањим количинама још на неколико места у телу – чак се мале количине стварају и у мозгу и служе за развој и функционисање његових одређених делова.

И дечаци и девојчице мишеви, захваљујући ензиму ароматази, стварају естроген из тестостерона. Код девојчица, естроген је задужен за развој репродуктивног система и секундарних полних карактеристика које се појављују у пубертету.

Међутим, иако га имају у много мањим количинама, естроген је изузетно важан и за развој дечака. Чак, на почетку живота, дечаци га имају у већим количинама (њихови тестиси увелико „раде“ док су јајници девојчица прилично мирни) и научници сматрају да се донекле „женски“ мозак развија не због његовог присуства, већ пре услед одсуства.

Наиме, у феталном добу, тестиси већ луче велике количине тестостерона који се брзо претвара у естроген и он доспева до мозга. Код девојчица, међутим, јајници нису толико активни, па све до пубертета у њихов мозак стиже мање естрогена због чега се он развија на специфичан начин. Уколико не би било тестиса и њихове производње хормона у великим количинама, мозгови дечака и девојчица – претпоставља се – развијали би се много сличније.

Због свега овога, у мозгове мушких и женских фетуса стиже различита количина естрогена и тестостерона и то је разлог другачијег развоја његових појединих делова, међу којима је и хипоталамус. Естроген утиче на део хипоталамуса који је задужен за репродукцију. Примера ради, како се наводи у чланку Лисе Мелтон под називом „Естроген на мозгу“, који је објавио *Chemistry World,* мождане ћелије су много гушће у средњем преоптичком делу хипоталамуса мушкарца.

Зна се да је код глодара тај део мозга одговоран за мушко сексуално понашање. Други део хипоталамуса који је задужен за иницијацију периодичног скока хормона који изазивају овулацију, код женских глодара је увећан. Научници су закључили да естроген може не само да поспешује развој можданих ћелија одређених делова мозга, већ и да инхибира раст других делова. И обрнуто, у женским мозговима, с друге стране, недостатак естрогена који потиче из тестиса ствара простор за бујање специфичних можданих ћелија и спречава раст других.

Утицај естрогена на обликовање „мушког“ и „женског“ мозга врло је сличан као и код тестостерона и доказан је много пута. Примера ради, по завршетку Другог светског рата, лекари у Сједињеним Америчким Државама погрешно су закључили да пад естрогена код трудница изазива побачај (уместо обрнуто, јер данас знамо да естроген пада као последица побачаја). Они су зато превентивно трудницама давали синтетички естроген за који се неколико деценија касније испоставило да је канцероген и да је имао тешке последице по живот, здравље и плодност оних жена чије су мајке биле на овој терапији. Код мушкараца чије су мајке примале тај синтетички естроген примећено је и нешто необично – они су се у детињству играли са луткама и уопште њихово понашање је било типично за девојчице.

Занимљиво је да је један од чинилаца ове хормоналне математике и мајка са својим хормонима, здрављем и животним стилом. Заправо, ми чак не знамо у којој мери ниво хормона у плодовој води корелира са оним у крви фетуса (јер се таква истраживања срећом не раде), али знамо да на нивое у плодовој води утицај има и мајка и њен природни ниво тестостерона који варира код различитих жена. Примера ради, деца која су се рађала током рата имала су више нивое тестостерона јер је за њихове мајке трудноћа била врло стресна. Лагано трчање трудници снижава ниво тестостерона, док га жустрије вежбање повећава.

Утицај поменута два сексуална стероидна хормона на неонатални развој мозга, као и последице тог развоја још се испитују и једна су од популарнијих тема међу научницима. Међутим, важно је истаћи и то да хормони нису једини који обликују човеков мозак (још је занимљивији, на пример, утицај хормона тироидне жлезде). Но, не само да се естроген и прогестерон једноставније испитују и упоређују у односу на хормоне код којих полна разлика не игра улогу, већ су познатији и занимљивији широј популацији, па и родитељима. —Ⓔ

Ауторка је заменик уредника Елемената. Покренула је специјал „Време науке“ и ЦПН портал Елементаријум. Писала је и уредила на десетине научнопопуларних издања. Део је ЦПН редакције од оснивања 2011. године

Један дан свемирског путовања

ФОТО: Robert Markovitz / NASA

И као што ће коначно слетање човека на Марс вероватно бити најзначајнији историјски догађај у 21. веку, путовање до суседне планете ће и само по себи бити досад невиђена авантура. Како би она могла да изгледа?

ТЕКСТ:
Тијана Марковић

Међупланетарни брод Орион
Свемирски вакуум, 1,2 милиона километара од Земље
5 астронаута у 14 кубних метара

НАКОН ШТО СУ изабрани у мисију за пут на Марс, за путовање до Земљине сестринске планете припремали су се годинама. Ипак, живот и услови у свемиру нису једнаки онима на Земљи, а чак ни симулација околине не може да буде толико сурова као међупланетарни услови. У потрази за одговорима на питање са чиме се све сусреће свемирска посада на једном броду лансираном→

са Међународне свемирске станице и покренутом *SLS* системом (видети текст на страни 86), анализирамо како би могао да изгледа један дан у свемиру тако далеко од Земље.

5.50 часова*

Астронаути у свемирским мисијама устају веома рано. Без обзира на то што нису на Земљи, они имају своје јутарње ритуале. Такође перу зубе, купају се, бријају, иду у тоалет. Но, због посебних услова у којима се налазе током свог пута, пре свега због одсуства гравитације, ове ритуале обављају мало другачије.

Тоалети у свемирској летелици опремљени су санитаријом различитом од оне на Земљи. Да би сели на WC шољу, астронаути морају да причврсте прво своје ноге држачима. Оне раде попут усисивача са вентилаторима који усисавају ваздух и отпад у посебну комоду. Сваки астронаут има и свој мокрећни левак, који је цревом везан за адаптер. Вентилатори усисавају урин и ваздух кроз левак и црево у резервоар отпадних вода.

Често се дешава и да корисници буду неспретни у тоалету, зато се у њима налазе и различите врсте тоалет-папира и марамица за брисање.

Свемирски путници имају право да са собом понесу прибор за личну хигијену, некада чак и да изаберу омиљену пасту за зубе. Прање зуба обављају као и код куће, но на крају прања могу или да прогутају пасту или да је испљуну у пешкир, пошто је испирање уста водом у простору без гравитације превише захтевно и неуредно.

6.15 часова

Астронаути за купање користе шампон који се не испира. Ови шампони направљени су за потребе болница, због пацијената који нису били у стању да се сами купају. Туширају се тако што пешкир поквасе мешавином воде и посебног сапуна, затим се обришу њиме. На Међународној свемирској станици, на пример, постоје и тушеви, међутим, готово ниједан астронаут их не користи, јер вода због микрогравитације лебди свуда по кабини заједно са астронаутом, па туширање у том случају може да буде јако компликовано.

6.30 часова

Свемирски путници имају три оброка дневно: доручак, ручак и вечеру. Нутриционисти брину о томе да сви који живе у свемиру преко хране унесу довољну количину витамина и минерала која им је потребна. Сва храна која се носи у свемир припремљена је и спакована тако да се не може покварити, премда у летелицама не постоји фрижидер. Храна попут воћа и чоколадних колача може се јести у свежем облику, али је, на пример, у макароне и шпагете потребно додати воду. У међупланетарном броду налази се и рерна за загревање хране. У свемиру су, на менију, присутни пилетина, говедина, морска храна, воће, ораси, кикирики путер, и слично, а од пића су доступни кафа, чај, ђус, цеђено воће и лимунада. Зачини попут кечапа, мајонеза и сенфа су дозвољени, а бибер и со се користе само у течном облику, јер посипање јела може да доведе до тога да зрнца одлете свуда и запуше уређаје у летелици или једноставно упадну у очи, нос и уста посади.

Отпаци од хране се након јела одлажу у посебне контејнере за суво и влажно смеће.

Омањој жени у свемиру је потребно да унесе око 1900 калорија дневно, а јачем мушкарцу око 3200 калорија.

7.00 часова

Међупланетарни брод који путује од Земље до Марса треба да пређе растојање веће од 55 милиона километара. Стога, посада има доста посла током дана како би обезбедила да машина која лети буде у исправном стању све време. Свакодневно комуницирају са штабом на Земљи, изводе експерименте и воде рачуна о томе у каквом је стању њихово тело с обзиром на то да су стално изложени већој дози радијације и налазе се у безгравитационом простору.

Обављање кућних послова је такође активност којом се астронаути редовно баве. Подове, зидове и прозоре бришу користећи влажне марамице и сапуне који убијају микробе. Исте влажне марамице користе и за брисање есцајга и послужавника које користе за јело.

11.00 часова

Када се нађе у бестежинском стању, већина астронаута добије свемирски адапциони синдром, односно такозавну космичку болест. Њихово кретање тада постаје отежано и при најмањим покретима руку и ногу јављају се снажне осцилације тела. У тим ситуацијама тело бива „збуњено“ зато што су мишићи на Земљи навикли да одређене покрете обављају користећи већу снагу због савладавања силе Земљине теже. Турбуленције летелице у појединим фазама лета могу да узрокују космичку болест. Симптоми свемирског адапционог синдрома су мучнина, повраћање, анорексија, главобоља, малаксалост, поспаност, летаргија, бледило и знојење и они углавном

престају после уобичајено три дана, али код неких могу да буду присутни и током читаве мисије. Ипак, редовно вежбање повећава покретљивост, гипкост и побољшава рефлексе астронаута, па може да убалажи симптоме болести.

14.00 часова

Откад је 1998. године лансирана Међународна свемирска станица, људи су све чешће слати у свемир на дуже, како би што више научили о њему, испитивали га, изводили експерименте у ниској Земљиној орбити и истражили све што до тада није било могуће на Земљи. Временом су астронаути успели да се прилагоде условима микрогравитације, појачаног зрачења и осталим потешкоћама на које су налазили у МСС-у. После 18 година, људи се спремају да направе корак даље, да се отисну у суров међупланетарни простор и крену на пут дугачак преко 55 милиона километара, до планете Марс.

17.00 часова

Дневни извештај. Дежурни посаде емитује петоминутну поруку гледаоцима на Земљи, о догађајима на броду, која се емитује са већом или мањом гледаношћу на хиљадама телевизијских и интернет видео-канала.

19.00 часова

Астронаути у свемиру имају много обавеза. Но, свакодневни и напоран рад може да изазове много стреса људима у свемиру. Зато чланови посаде морају да се опусте, вежбају и да се забаве. Већину њих највише опушта посматрање свемира, па им је један од видова релаксације гледање кроз прозор. Попут већине људи који раде и астронаути добијају слободне викенде. Када одмарају од посла, имају прилику да гледају филмове, слушају музику, играју игрице...

19.30 часова

Вежбање представља обавезну дневну активност свемирских путника. Због одсуства гравитације посада летелице лебди, па ноге и доњи део леђа не представљају главни ослонац телу, као што је то случај на Земљи. Из тог разлога мишићи и кости постепено губе снагу. Кости постају слабе и танке, а мишићи атрофирају. Како би избегли ово стање, астронаути морају свакодневно да вежбају око два сата.

Опрема коју користе током вежбања другачија је од оне на Земљи. Дизање тега од 100 килограма на Земљи може бити веома напорно, међутим, у свемиру то и не представља велики проблем. Због тога, справе за вежбање које се користе морају бити посебно дизајниране, како би биле адекватне за одржавање снаге.

21.30 часова

Изван ниже Земљине орбите астронауте не штите Земљина атмосфера и магнетосфера, па су изложени вишем степену радијације него обично, од 50 до 2000 mSv. Милисиверт (mSv) мери колико низак ниво јонизујућег зрачења људског оранизма утиче на здравље човека. Ради поређења, 1 Sv изазива промене у крви, 2-5 Sv изазивају мучнину, губитак косе, унутрашње крварење и у много случајева смрт. Та изложеност може довести до повећања шансе да посада оболи од рака, болести централног нервног система или од дегенеративних болести. Зато је брод опремљен одговарајућим заштитама од штетног зрачења.

22.00 часа

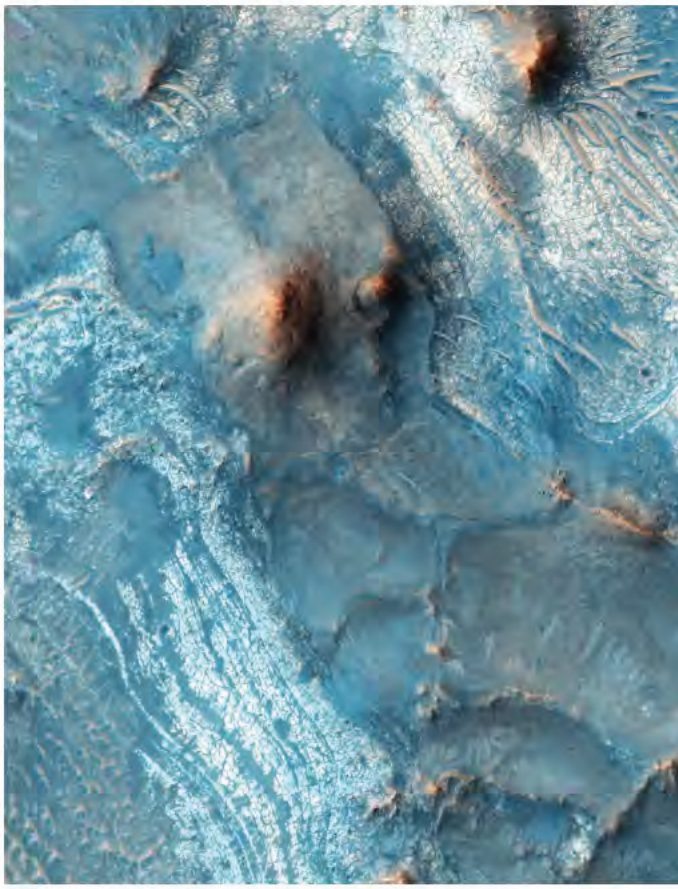
На крају свог радног дана посада одлази на спавање. С обзиром на то да у свемиру не постоји горе и доле, астронаути могу да спавају у било којој оријентацији. Сваки члан посаде има своју кабину у којој се налази врећа за спавање фиксирана за зид, како особа не би лебдела наоколо.

Сан астронаута би требало да траје око осам сати. Али се неретко дешава да услед превеликог узбуђења или космичке болести они не могу да спавају нормално, па њихов сан у просеку траје око шест сати. —Ⓔ

* *Сатница је дата по Земаљском времену, према Гриничу*

Ауторка је научна новинарка и популаризаторка науке из Београда. Математичарка по образовању, придружила се ЦПН редакцији 2013. године

ФОТО: *NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona*



Циљ: Марс

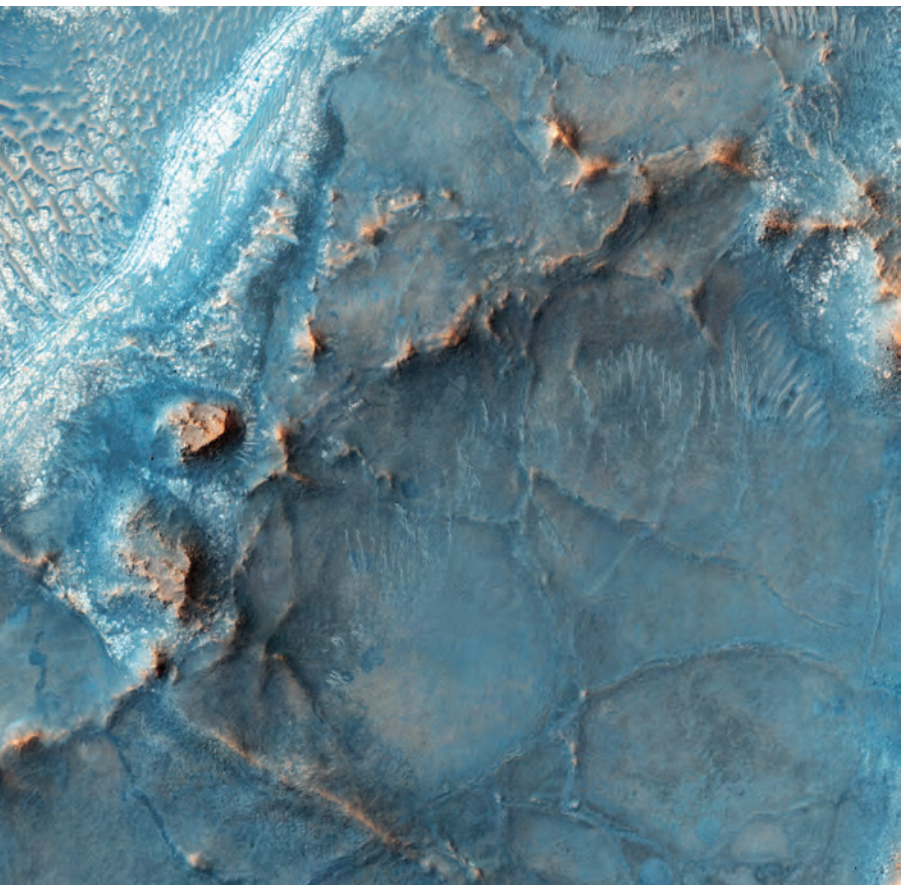
Ових дана све се чешће пише и говори о Марсу, о његовом коначном освајању. Има више разлога за то, а основни је – решеност НАСА да коначно покушамо. Да ли је и како то могуће?

ТЕКСТ:
Јелена Милутиновић

СВЕ ЈЕ ИШЛО по плану готово до самог краја. Чинило се да је Марс гостољубив према летелици *Schiaparelli*, којом су европска и руска свемирска агенција покушале да кроче на тло ове планете. Али, на само 50 секунди до тла, настала је тишина. Док инжењери покушавају да схвате шта се тачно догодило и да ли се, како се претпоставља, падобран прерано отворио, а сонда експлодирала, остаје нам да замишљамо како ће једнога дана остаци *Schiaparelli*-ја, али и других лендера, првих истаживача марсовског тла, бити изложени у неком музеју на Марсу који би могао да се зове „Музеј лендера-пионира“.

Сада можемо да кажемо да такав сценарио није пука машта. Припреме за одлазак људи на Марс никада нису биле ужурбаније. Политичари о том подухвату говоре као о стратешком циљу који је све битнији и ближи. Бивши председник САД Барак Обама написао је у свом есеју пред крај мандата: „Имамо јасан циљ у наредном поглављу америчке свемирске мисије – послати људе до Марса током четврте деценије овог века, а потом их безбедно вратити на Земљу, са крајњом амбицијом да једнога дана тамо останемо дуже.“

Према плану НАСА први људи требало би да одлете до Марса крајем тридесетих година 21. века, док је останак и живот на Марсу, за сада, као што рече Обама, амбиција за коју се вероватно неће стећи услови пре средине четрдесетих година 21. века, јер су технички изазови бројни. Оптимизам запослених у америчкој свемирској агенцији заснива се на томе што су стубови будућег путовања на Марс – ракета и летелица – готово спремни, у фази тестирања. Да бисмо стигли до планете која је од нас сваке две године удаљена *шек* око 60 милиона километара, потребно је најпре обезбедити моћну ракету и летелицу која ће посади омогућити безбедност и удобност током најмање шест месеци путовања. Људе би на Марс требало да пошаље суперракета, не баш занимљивог назива *Space Launch System* (*SLS*), чије је прво тестирање планирано крајем 2018. године. *SLS* ће након надоградње, у свом финалном издању бити моћнији од Сатурна 5, ракете којом су астронаути мисије Аполо лансирани на Месец. „Први Марсовци“, њих вероватно четворо, а највише шесторо, путоваће летелицом Орион, која ће се у орбити спојити са модулом за становање како би посада имала довољно простора. И тестирање летелице је у одмаклој фази. Орион је већ успешно обавио пробни лет без посаде у Земљиној орбити, а у наредним годинама следе нова тестирања.



Друго лице Марса. Појављује се на местима где се са шарене подлоге повукао црвени песак као на овом снимку у регији *Nili Fossae*, насталом у фебруару ове године камером високе резолуције са сонде *Mars Reconnaissance Orbiter*

промена. Астронаути који су на станици боравили шест месеци или годину дана вратили су се на Земљу у прилично измењеном стању. Показало се да без гравитације мишићи слабе, кости губе масу, у телу се нагомилава вода, а проток крви иде другачијим темпом. Услед недостатка силе теже течност се накупља у горњем делу тела, што значи да, иако срце пумпа крв једнаком снагом, у ноге не одлази иста количина крви као када је човек на Земљи. Због тога се на доњим екстремитетима мишићи опуштају, а већа количина течности која се накупља у горњем делу тела, посебно мозгу, доводи до различитих поремећаја. На пример, утврђено је да због притиска на очне јабучице астронаутима у свемиру слаби вид, а никако не би било добро да астронаути слете на Марс са замућеним видом и без снаге да стану на сопствене ноге.

Питање је и како обезбедити храну. У филму *Марсовац* Мет Дејмон је успео да посади кромпир, али посада се на такав план не може ослонити. Није могуће понети све што је потребно. Зато се рачуна на 3Д штампач хране и нове принт технологије. Изазов је и радијација. Људе на Земљи штити Земљино магнетно поље, али још није смишљена ефикасна заштита од Сунчевог зрачења и високоенергетских честица у свемиру. Доста је посла остало и у изради нових генерација опреме која је астронаутима неопходна – комуникацијских система, противпожарних уређаја, свемирских одела.

ПУТ КОЈИМ НИКО НИЈЕ ПРОШАО

Припреме за пионирско путовање су обимне и захтевне. Још нема ни довољно података о томе како на људско тело утиче боравак у свемиру, а важно је и како ће се људи понашати у потпуно специфичним околностима. Полугодишње путовање захтева ванредну физичку и психичку спремност, јер то је неизвесна авантура до планете којој човек никада није пришао, путем којим нико никада није прошао, а све то у недовољно познатим пространствима у којима у сваком тренутку могу да се десе најразличитија изненађења. Будући астронаути морају да буду изузетне менталне снаге, али ипак је знатно лакши задатак од изазова који пред научнике и лекаре ставља медицински аспект овог путовања – утицај свемира на људско тело. Поред бројних непознаница које чекају посаду у затвореној „свемирској капсули“, научници су посебно забринути због очигледно негативних утицаја бестежинског стања на људски организам. Једине поуздане информације о томе шта се дешава у телу астронаута током боравка у свемиру за сада стижу са Међународне свемирске станице на којој се последњих година врше детаљна истраживања телесних

СЕРИЈА КРАЋИХ МИСИЈА

Све се то испитује у првој фази припрема за ово историјско путовање, коју америчка свемирска агенција зове *Earth Reliant*. Друга фаза *Proving Ground* подразумева финализацију и пробу свих кључних компоненти, најпре у мисијама до ближих дестинација. Орион ће, још једном без посаде, бити лансиран нешто даље, у Месечеву орбиту, како би се тестирале термодинамичке карактеристике. Тек онда следе мисије са људском посадом. У НАСА сматрају да је безбедније да се једна група астронаута пре одласка на Марс спусти на његов сателит *Phobos*. Одатле би се истраживала Марсова атмосфера, чиме би се и коначно припремио терен за прво спуштање људи на нови свет. Подразумева се да би пре доласка људи у одвојеним мисијама, најпре били спуштени ровери, модули за становање и бројна опрема која ће сачекати астронауте.

Али, све ове планове можда предухитри ентузијазам једног човека. Илон Маск, бизнисмен, иноватор, свемирски ентузијаста, живи за то да човечанство једнога дана постане интерпланетарна цивилизација. То је и један од основних →

разлога због којих је основао компанију за освајање свемира, сада већ добро познати и успешни *Space X*. Још увек има само план за путовање на Марс, али ако узмемо у обзир да је реч о плану човека који је у жељи за ефикасним начином плаћања преко интернета осмислио *PayPal*, потом у жељи да свет вози електричне аутомобиле основао *Tesla Motors*, а уз то развија и потпуно нови транспортни систем *Hyperloop*, његови планови за Марс тешко да су наивни и неоствариви.

БОРАВАК НА МАРСУ

Ко год и кад год крене до Марса, сасвим сигурно ће то историјско путовање бити високоризичан подухват. На суровим Марсовим долинама, планинама, увалама, засад су се одомаћили једино амерички ровери који су преживели слетање. Последњи успешно спуштени – Кјуриосити – свакодневно нам шаље фотографије планете о чијем насељавању човечанство машта вековима. Прво питање које нам пада на памет док посматрамо та гола пространства јесте како обезбедити воду и кисеоник. То су заправо и кључни проблеми. Марс на први поглед делује као сува пустиња без капи течности. Ипак, орбитери и ровери који деценијама посматрају ову планету открили су да се испод суве површине крију ледене наслаге и, верује се, богата подземна изворишта воде. Још само да се уверимо да воде има довољно и да се може искористити, а да је специјалним машинама могуће створити кисеоник пречишћавањем угљен-диоксида. То ће већ на следећем америчком „Марс 2020 роверу“ пробати да уради уређај под називом Мокси.

Када неки нови Нил Армстронг закорачи на површину нама најближе планете (поред Венере) и изговори нешто слично најславнијој у свемиру изговореној реченици: „Ово је мали корак за човека, а велики за човечанство“, нови свет сачекаће га са атмосфером сто пута проређенијом него на Земљи и ваздухом који се због 96 одсто угљен-диоксида не може удисати. Кратери, камење, необични остаци метеорита и црвенкасто бакарна пространства која треба укротити биће и највећи изазов пред којим се до тада нашло човечанство. Милионима километара далеко од своје бајковите планете, први људи на Марсу могли би да отворе сасвим ново, можда најзначајније поглавље од почетка цивилизације. —Ⓔ

Ауторка је научна ТВ новинарка из Београда. Радила је у више медија и креирала документарну ТВ серију „Тајне науке“. Ради као новинар на телевизији Al Jazeera

РАЗГОВОРИ СА МАРСА

Падобран

„Вауууу! Ово је фантастично!“, зачуо сам глас у слушалицама.

„Ма, шта је фантастично!!? У овим годинама да скачем падобраном!“, одговорих.

Неколико минута касније, са ногама на Земљи, извлачили смо се из конопаца у које смо се запетљали.

Уопште ми није требало да скачем падобраном, али нисам хтео много да гунђам, схватао сам свог нећака са Марса – тамо не може да скаче падобраном. На пар километара висине густина атмосфере је скоро 100 пута мања него на Земљи и падобрани би морали да буду далеко већи. Под стамбеним куполама, где се притисак и састав ваздуха вештачки одржавају како би личили на оне на Земљи, нема довољно висине за скокове.

„Чекај, сад нешто размишљам! Ако је падобран мање ефикасан на малим висинама на Марсу, како су онда спуштали прве сонде са Земље пре него што је изграђен свемирски лифт?“, упитао ме је знатижељно.

„Јако пажљиво“, одговорих саркастично. „Немали број њих се слупао, совјетских, америчких, европских. Сећам се када је пао европски *Schiaparelli*. Прерано се отворио падобран ако се добро сећам...“

Ипак, било је ту и веома инвентивних метода. Прве сонде су још седамдесетих година прошлог века спуштали падобраном, да би пред сам удар о тло укључили ракетне моторе да успоре. Није баш најбоље радило, прва сонда, совјетски Марс 2 се слупао. Ипак, њен близанац Марс 3 успешно се спустио неколико дана касније да би после тек кратког рада страдао у пешчаној олуји.

Американци су користили сличан метод на мисијама Викинг 1 и 2, али су користили ретро ракете које су укључивали много раније, на неких 1500 метара. Тако су се меко спустили и ове сонде су радиле успешно неколико година.

Касније су развили нове системе. И даље је падобран био доминантан за успоравање, али су поред ретро ракета додали и ваздушне јастуке. Пре тла би се скоро зауставили и активирали ваздужне јастуке на десетак метара висине. Тако су спустили два ровера почетком века који су радили неколико година.

Најспектакуларније је било спуштање ровера Кјуриозити 2012. године. Након што су падобраном успорили пад, откачили су га, укључили ретро ракете и спустили се на неколико метара изнад тла када су скроз смањили брину и челичним сајлама спустили ровер као са неке дизалице. Када је возило додирнуло тло, откачили су сајле и део са ракетним моторима је одбачен даље да не оштети ровер. Заиста спектакуларно.“ —Ⓔ

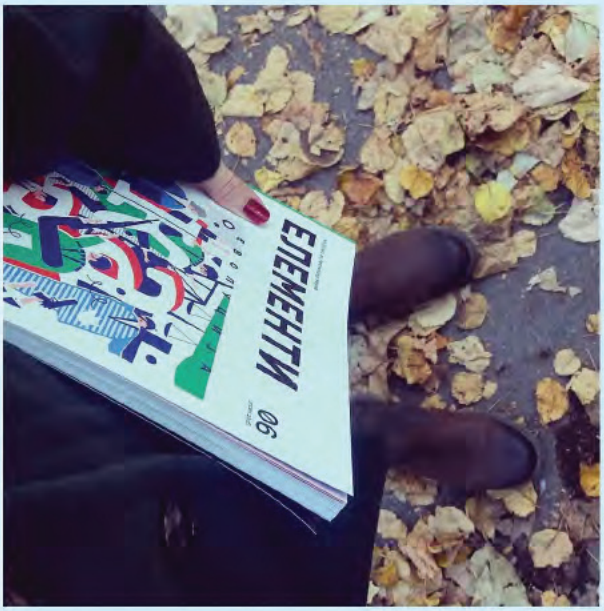
Бранимир Ацковић

Аутор је координатор Сектора за програмске активности у Центру за промоцију науке

#elementi

ПРИРЕДИЛА: **Јана Миленковић**

@yt7fms



@valetomwaits

@seaandsimplicity

ДА ЛИ ЗНАТЕ да и ви можете бити део овог узбудљивог и шареноликог света? Једноставно је. Фотографишите Елементе, слику окачите на омиљену друштвену мрежу и сачекајте почетак следећег астрономског годишњег доба. Читаоци који су обезбедили место у рубрици #elementi поступили су слично. Ево три начина на које можете да их следите:

1. Сликајте оно што вам је било омиљено у броју или Елементе у егзотичном окружењу и то поделите са пријатељима на Фејсбуку, или виртуелним пријатељима у Елементи Фејсбук групи.

2. Слици додајте довитљив или духовит опис.

3. Провуците кроз омиљени Инстаграм филтер слику која приказује пажљиво сложени *flat lay* са Елементима или унапредите свој *feed* сликом где су Елементи креативно уклопљени са осталим елементима слике (статистика каже да ће то бити шољица кафе или букетић цвећа).

На вама је да одлучите да ли ћете испратити неки од ових трендова, или пустити машти на вољу. Докле год уз слику ставите ***#elementi*** и омогућите да свима буде видљива, у игри сте да освојите офлајн изненађење које смо спремили за ваше онлајн умеће.

A
B
3
У
Х

Воја Антонић

Емоција у суперкомпјутеру

ПРОГРАМЕРИ су симулирали људску емоцију у суперкомпјутеру, и ево шта се догодило.

Пре интернета је свако био оно што јесте, а онда се догодило чудо, па је уз светску информациону мрежу свако од нас постао и више од онога што је био. Паметни су одједном били још паметнији, јер су могли неограничено да се образују, богати још богатији, јер им се отворило тржиште без граница, похлепни су постали похлепнији, преваранти вештији, а глупи су у себи пронашли неслућени капацитет да буду још глупљи.

А тек медији! Уместо мртвих штампаних пропагандних порука, које на папиру нисмо ни примећивали, на онлајн вестима наше очне нерве нападају рекламе које блинкају и маме нас да кликнемо на њих. Сваки клик ће некоме донети мрвицу новца, али зрно по зрно... зна се.

И пошто сте уредно обрисали све спамове из дневне електронске поште и ескивирали погледом несносне банере који вас агресивно позивају, можете да будете задовољни јер сте прошли кроз трње без огреботине. Али ако сте направили само једну малу грешку, ситан превид, готово је са вашим спокојством и постаћете нечија жртва. Та грешка би, рецимо, могла да буде читање рекламне поруке или наслова који вас позива да кликнете на банер. Те поруке су смислили експерти за масовне преваре, који су у стању да направе магарца и од најпаметнијег и најобразованијег читаоца.

Ако се банер односи, рецимо, на неко медицинско средство, онда ће прва порука вероватно бити нешто као „Лекари су остали запањени". Пошто вас ништа не кошта, кликнућете да видите шта је то запањило лекаре, и наћи ћете се очи у очи са још једном од безброј надрилекарских превара, на шта можда нећете насести, али ће један од нас хиљаду ипак купити то скупо чудотворно средство, јер здравље нема цену, зар не? Није важно чему је намењен тај напитак или уређај, јер ионако ништа не лечи.

Можете ли да одолите поруци која вам обећава да ће вам рећи како је тај-и-тај (са пуним именом, али не и са проверљивим подацима) зарадио толико-и-толико новца за само месец дана? Добро је ако можете, јер ћете у супротном вероватно остати без своје уштеђевине и имовине, а можда и без слободе, здравља или чак живота.

Постоје агенције које су вештину обмане тако добро усавршиле да им је заиста тешко одолети. Њих не интересује шта рекламирају, чак ни како тај производ изгледа, а најмање их занима колико је ефикасан. Њихов циљ је само да вас наведу да га купите, па су поступак преваре потенцијалних купаца тако добро усавршиле, да су је претвориле у праву науку. Први корак у том поступку је привлачење вашег погледа ка банеру и интересовање којим ће вас навести на то да кликнете на тај банер. То се најчешће чини интригантним насловом, коме нећете моћи да одолите, као што вероватно нисте могли да одолите ни наслову изнад овога што управо читате. Људска емоција у суперкомпјутеру? Ма, хајде! Колико год занимљиво звучало, још смо предалеко од тога, јер се о процесу мишљења (а нарочито апстрактног мишљења, задуженог за емоције) данас премало зна. Вероватно ће тако остати још много деценија.

Како се одбранити и не постати нечији плен? За почетак, поштујте правило да ако нешто изгледа сувише добро, онда је вероватно сувише (или бар умерено) лоше. Нико не би јавно ширио драгоцене тајне преко јефтиних банера на сајтовима за широку публику. Затим покушајте да дознате ко стоји иза примамљиве понуде. Нико? Зар ћете поверовати у то да ће вам сензационалну понуду сервирати неко ко жели да буде анониман?

А најважније од свега је да научите да све, и то што оглашивач нуди и оно што тражи од вас, вреднујете на релацији апстрактно-конкретно. Ако вам тражи нешто конкретно (новац, податке, шифре), а у замену за то нуди нешто апстрактно (неко обећање без икакве гаранције), онда свакако намерава да вас насамари. —Ⓔ

Аутор је угледни научни публициста из Београда

12
13
13
14
14
15
16
17
18
JUL
JUN
AUG
MAY
APR
SEP
FEB
NOV

ГОДИНА ПАРКОВА НАУКЕ

На фотографији је приказан детаљ експоната који представља хумани сунчани сат. Дете, или старија особа, овде представља такозвани гномон – довољно је да, већ према календару, стане на означено камење и његова сопствена сенка ће приказати одговарајуће време. Овај експонат у отвореном простору налази се у Парку науке на Ади Циганлији у Београду и део је инсталације коју је још 2012. поставио Немања Ђорђевић, сада директор Центра за промоцију науке. Сличне иницијативе, попут ове београдске, покренуте су у оквиру Центара за стручно усавршавање у Шапцу и Кикинди. У новембру 2016. године, уз подршку ЦПН-а, Регионални центар за стручно усавршавање у Чачку заједно са Техничком школом подигао је и отворио још један, четврти Парк науке у Србији. Истовремено, идеја паркова науке почела је убрзано да се шири земљом. Градоначелници чак девет градова Србије су на иницијативу ЦПН-а упутили дописе министру просвете, науке и технолошког развоја Младену Шарчевићу, позивајући ресорно министарство да подржи отварање научних паркова у овим градовима. Акција је резултат сарадње ЦПН-а, центара за стручно усавршавање и јединица локалних самоуправа на децентрализацији промоције науке која је започета 2016. године отварањем научних клубова у 12 градова. Парк науке је иначе замишљен као место на отвореном простору где се научни појмови усвајају кроз игру и непосредно искуство помоћу специјално дизајнираних експоната. (Ј.Н./С.Б.)

ЦПН / Милован Миленковић

НАУЧНИ КРУГ

ERC грант **1,4 милиона евра за научницу из Србије**

ТЕКСТ: **Никола Здравковић**

У НОВЕМБРУ 2016. године, из Европе је стигла узбудљива вест. Научница из Србије направила је историјски успех добивши ERC грант (*European Research Council*), један од најпрестижнијих европских грантова за научна истраживања. Реч је о др Магдалени Ђорђевић, вишој научној сарадници на Институту за физику у Београду, која је, освојивши друго место у великој конкуренцији на ERC конкурсу, обезбедила 1,4 милиона евра за свој истраживачки пројекат (*Истражите на стр. 1*). Реализација пројектне идеје спровешће се у наредних пет година на Институту за физику.

Овиме је др Магдалена Ђорђевић постала тек други српски научник који је освојио овај важан грант, а прва која га је освојила у категорији ERC *Consolidator Grant*, који се додељује истраживачима са седам до дванаест година искуства. Истраживачица са Института за физику је такође и прва добитница престижног гранта из области природних наука, у оквиру ERC области „фундаментални чиниоци материје“, а 1,4 милиона евра је добила како би наставила своје истраживање новооткривеног феномена у свету нуклеарне физике: кварк-глуонске плазме.

„Милијарде евра се улажу да би се прикупили експериментални подаци на великим сударачима честица“, каже за Елементе др Магдалена Ђорђевић, „а мој тим ће развити математичке и физичке моделе који ће омогућити да се из тих података одреде особине кварк-глуонске плазме.“

ФОТО: ЦПН / Милован Миленковић

Кварк-глуонска плазма је први пут откривена 2005. године у акцелератору у истраживачком центру Брукхејвен у САД, а касније је створена у експерименталним условима и у Великом сударачу хадрона у ЦЕРН-у. У питању је ново агрегатно стање које се у акцелератору добија сударима тешких јона (злата или олова), услед чега долази до ослобађања огромне количине енергије. У оваквим условима, јаке нуклеарне везе слабе и сами протони и неутрони се растачу на своје чиниоце, честице зване кваркови и глуони, који слободно пливају у кварк-глуонској плазми.

Др Ђорђевић говорила је о свом повратку у Србију 2010. године након десетогодишње истраживачке каријере у САД, о плановима за предстојећи петогодишњи рад са средствима Европске комисије, као и о изазовима приликом аплицирања на престижни конкурс какав је ERC. За разлику од многих других фондова у оквиру програма Хоризонт 2020, ERC нема квоте које се тичу типа истраживања, дисциплине или националности истраживача.

„Најважнији критеријум је изврсност, тј. оцењује се квалитет научника који предлаже пројекат, као и квалитет самог предлога пројекта“, каже др Ђорђевић. Пошто комисију чине четири експерта и четири тзв. стручњака-генералиста, „то значи да оно што радите мора да буде довољно напредно да експерти то препознају као квалитет у специфичној области, али и од довољног општег значаја да генералисти то препознају као важан потенцијал за напредак науке“, наглашава др Ђорђевић.

Иако је рад др Магдалене Ђорђевић окренут моделовању феномена који данас настају у лабораторијским условима, за кварк-глуонску плазму заинтересована је како стручна тако и шира јавност и из космолошких разлога. Претпоставка је да је кварк-глуонска плазма била једно од првих стања материје у првим годинама после Великог праска, и да моделовање њеног понашања у акцелератору може значајно помоћи у разумевању услова који су

владали у раном универзуму – пре настанка прве светлости.

У акцелератору, након што је створи судар два тешка јона, кварк-глуонска плазма постоји само око 10^{-22} секунди, на запремини пречника неколико фермија (један ферми, односно фемтометар, износи 10^{-15} метара), а температура јој је око пет трилиона келвина, што је пет редова величине веће него температура која влада у центру Сунца (15 милиона келвина). У том кратком временском периоду, кварк-глуонска плазма се шири и хлади, а слободни кваркови и глуони се хадронизују – односно, поново постају заробљени у честице као што су протони и неутрони.

Међутим, и у овако екстремним условима, један тип честица се издваја, и др Магдалена Ђорђевић жели да искористи њихово понашање како би разумела природу кварк-глуонске плазме. Те честице јављују се по одређеним статистичким правилима у кварк-глуонској плазми; начелно, што је њена почетна температура већа, већа је и шанса за појаву ових честица.

Џетови честица (*jet* на енглеском значи млаз) имају тако високе енергије да уопште не стижу да се термализују у плазми, већ само пролећу кроз њу великом брзином. Ових честица има јако мало. Џетови чине тек око 0,1 одсто честица у кварк-глуонској плазми и представљају одличне „сонде“ за истраживање њених својстава. Како наводи др Ђорђевић, употреба џетова за разумевање кварк-глуонске плазме је помало налик коришћењу *x* зрака како би се проучила средина кроз коју они пролазе – на пример, људско тело.

У свом досадашњем истраживању др Магдалена Ђорђевић је развила моделе који предвиђају понашање одређених опсервабли (мерљивих физичких величина), а циљ пројекта за који је добила ERC грант је да те моделе прошири како би покрили и оне опсервабле које зависе од еволуције кварк-глуонске плазме, чиме би се добила значајно јаснија слика овог неухватљивог агрегатног стања.

Од 1.356.000 евра, колико вреди овај ERC грант, 20 одсто одлази на матичну институцију, у овом случају Институт за физику у Београду, за потребе развоја инфраструктуре која треба да подржи рад петогодишњег пројекта. Тим који саставља наша физичарка, а чији ће рад финансирати ERC грант, чиниће три старија истраживача, два постдокторанда, два студента докторских студија, као и три спољна консултанта.

Како наводи др Магдалена Ђорђевић, која је током своје каријере у САД 2008. године добила и престижну награду *John J. Oppenheimer*, коју додељује лабораторија у Лос Аламосу у Невади, повратак у Србију је била одлука коју је донела заједно са својим мужем, са којим живи у Београду. —Ⓔ

НАУЧНИ КРУГ

ЕУ фондови **Милионски успех Новог Сада**

ТЕКСТ: **Н. Здравковић**

ГОДИНУ И ПО дана након што је у првом броју Елемената објављен текст о успеху Института БиоСенс из Новог Сада, који је у јануару 2015. године освојио преко 400.000 евра за израду бизнис плана пројекта Антарес, новосадски истраживачи бележе још већи успех. Пројекат Антарес освојио је убедљиво прво место у другој фази конкурса Тиминг (*Teaming*) програма Хоризонта 2020, чиме је осигурао 28 милиона евра за сопствени развој.

Циљ пројекта Антарес, чији је руководилац проф. др Весна Црнојевић Бенгин, транформација је новосадског Института БиоСенс у европски центар изврсности за напредне технологије у пољу одрживе пољопривреде.

У оквиру овог пројекта планира се изградња нове зграде института, отварање око 150 нових радних места, као и оснивање програма за подршку малим и средњим предузећима и „демо фарме“ за експерименталну проверу научних решења и представљање резултата.

Од 28 милиона евра које преко пројекта Антарес добија Институт БиоСенс, половина долази из европских фондова кроз програм Хоризонт 2020, а половину је већ обезбедила Влада Републике Србије. БиоСенс је на Тиминг конкурсу наступио са партнером, холандским Универзитетом Вагенинген, и институтом DLO, једним од водећих светских институција у биомедицинским и пољопривредним истраживањима.

Најмлађи истраживачки институт у Србији, основан 2015. године, претходно је постојао у оквиру Факултета техничких наука у Новом Саду као БиоСенс центар. БиоСенс институт, који се бави развојем и применом информационих технологија у области пољопривреде, није само направио историјски успех освојивши прво место у изузетно тешкој конкуренцији око 200 пројеката из читаве Европе – Антарес је и једини победнички пројекат чији је носећи институт ван граница Европске уније.—Ⓔ

Истражите више о аутору на стр. 43

ЕУ пројекти **Наука на моралној процени**

ТЕКСТ:
Ивана Хорват, Ђурђа Тимотијевић

НАУКА, као неодвојиви елемент модерног друштва, убрзаним корацима мења готово сваки аспект нашег живота. Комплексност научних резултата расте, а самим тим и одговорност научника. Упркос огромном позитивном утицају који има на живот појединца, наука неминовно улази у зону ризичног понашања, стварајући неповерење и многобројне етичке дилеме.

Како би указала на неопходност усклађивања друштвених вредности са циљевима научних истраживања, у оквиру претходног програма финансирања FP7, Европска комисија развија савремени концепт Одговорног истраживања и иновација (*Responsible Research and Innovation* – RRI) у намери да опреми све друштвене актере неопходним вештинама и знањима, како би се из теоријских оквира одговорност пренела и у праксу.

Европски пројекат RRI *Tools* (*Responsible Research and Innovation Tools*) део је ове иницијативе. Перјаница међу пројектима Европске комисије, RRI *Tools* је имао за циљ да развије сет алата за одговорно истраживање и иновације (RRI *Toolkit*). Крај 2016. године означава и крај ове трогодишње међународне сарадње, у којој је Центар за промоцију науке као један од партнера одиграо значајну улогу у региону. ЦПН је регионални координатор за Југоисточну Европу, а активности су спровођене на простору пет земаља: Албаније, Хрватске, БиХ, Црне Горе и Србије.

Пројекат RRI *Tools* током претходне три године развијао је сет алата за имплементацију одговорног истраживања у Европи. Удруженим напорима у готово 30 европских земаља, 26 партнера на челу са *la Caixa* фондацијом из Шпаније стварало је јединствену платформу која нуди обиље алатки одабраних тако да својим ресурсима у знатној мери олакшају примену RRI концепта.

Само током ове године у региону је одржано на десетине састанака, јавних догађаја и тренинга, на којима се разговарало о овој теми и током којих је неколико стотина људи обучено да користи све оне ресурсе који ће им помоћи да циљеве својих истраживања ускладе са стварним потребама друштва.

АЛАТИ ЗА ОДГОВОРНО ИСТРАЖИВАЊЕ

У намери да оснажи примену RRI принципа, пројекат RRI *Tools* развио је значајан број ресурса. RRI *Toolkit*, онлајн платформа, нуди четири категорије алата, окупљајући на једном месту примере добрих пракси, пројекте, различите врсте докумената, упутстава, практичне водиче, алате за саморефлексију, као и материјале са тренинга одржаних широм Европе. Корисник може бити сигуран да се пред њим налази сет најбољих европских примера добрих пракси, одабраних веома пажљивом селекцијом.

Посебно значајну категорију чине такозване *how-to* алатке, које, у зависности од тога којој категорији корисника припадате (било да сте представник шире јавности, научне заједнице или, на пример, организације цивилног друштва), нуде сет упутстава како да практично имплементирате RRI у зависности од контекста – уколико желите да иницирате RRI на националном нивоу, примените га у писању предлога пројекта или бизнис плана, инкорпорирајте у националне политике у домену научних истраживања или јачање капацитета невладиног сектора у пољу науке.

ЈАЧАЊЕ КАПАЦИТЕТА

Као регионални координатор за Југоисточну Европу, ЦПН је у претходном периоду спровео низ тренинга у земљама у региону. Током тренинга, полазници су имали прилику да се упознају са различитим аспектима RRI концепта, али и све већим захтевима за имплементирање RRI принципа у пракси, попут писања предлога пројеката за ЕУ фондове. Осим тога, полазници су могли да се упознају са практичним смерницама за реализацију RRI принципа – упознавање са RRI *Tools* платформом и могућностима које пружа.

Тренинг је намењен истраживачима и докторандима из различитих научних дисциплина, представницима организација цивилног друштва, *startup* хабовима и осталим актерима у процесу истраживања и иновација заинтересованим за RRI идеју и аплицирање за средства из европских фондова.

За разлику од западних земаља и земаља ЕУ, RRI је у региону релативно непознат термин, а понекад се чак

ФОТО: *RRI*

доживљава као још један одраз европске бирократије, који обећава само нове прописе. Циљ тренинга је био да се полазницима представи практична страна концепта, и покаже да поштовање принципа одговорности и међусобна сарадња различитих група не представља ограничење и намет, већ напротив, пружа нове тржишне прилике, указује на нове перспективе и могуће методе истраживања и иновација, и обезбеђује одрживост на дуже стазе.

Ресурси које нуди *RRI Tools* платформа, који су били проучавани у оквиру радионица, били су у великој мери примењиви и на специфичност услова у региону, упркос чињеници да су углавном представљали примере добре праксе из земаља западне Европе.

ОДГОВОРНОСТ КАО КОНЦЕПТ

Стратегија Европа 2020, развојни документ Европске уније, који би требало да одговори на изазове са којима се земље чланице свакодневно суочавају, заговара одговорни, одрживи и инклузивни развој друштва заснован на знању.

Међутим, изазове са којима се као друштво свакодневно сусрећемо могуће је целовито сагледати и стратешки приступити њиховом решавању једино ако у овај процес укључимо све заинтересоване стране, од шире јавности, научне и образовне заједнице и доносиоца одлука, до представника индустрије и привреде. Европска комисија је дефинисала седам великих изазова нашег времена, међу којима значајно место заузимају климатске промене, обновљиви извори енергије, старење популације, ефикасан и „зелени“ транспорт, безбедност и сигурност свих грађана Европе.

Осим тога, Европска комисија одредила је и шест основних аспеката Одговорног истраживања и иновација: етику, родну равноправност, отворен приступ подацима, управљање, укљученост јавности и научно образовање. Усвојити концепт одговорног истраживања значи усмерити ток истраживања ка одређеним циљевима, који морају бити социјално пожељни, одрживи и етички прихватљиви.

ЗАВРШНА КОНФЕРЕНЦИЈА

Током новембра 2016. године у Бриселу је одржана финална *RRI Tools* конференција, на којој су се поред представника партнерских организација окупили и представници европске научне заједнице на свим нивоима деловања. Током дводневне конференције, под слоганом *RRI in Action*, теми одговорне науке прилазило се са различитих страна, а говорило се како о глобалним перспективама тако и о специфичности регионалних потреба.

У организацији Центра за промоцију науке, 16. децембра 2016. одржана је завршна конференција у региону под називом „Одговорна наука за боља друштва“, која је окупила партнере из свих пет земаља региона са којима је ЦПН током претходне три године сарађивао, са идејом да учврсти постојеће и инспирише нове сарадње. Осим тога, представници европске научне заједнице и домаћи стручњаци представљали су шире европске перспективе у контексту *RRI* концепта, а посебна пажња била је посвећена неким од најсветлијих примера одговорног истраживања у региону, попут БиоСенс института из Новог Сада, који је остварио историјски успех освојивши милионска средства у оквиру конкурса Тиминг програма Хоризонт 2020.

На конференцији је говорио истакнути представник европске организације *EuroScience* и један од партнера пројекта *RRI Tools* Жан-Пјер Аликс, проф. Алекс Гербер, руководилац Одељења за научну комуникацију на Универзитету Рајна-Вал у Немачкој, као и Мико Миликоски, креативни директор научног центра Хеурека у Финској. Програм је затворила др Софија Стефановић, добитница престижног и првог *ERC* гранта у нашој земљи, представивши своју идеју, циљеве, али и истинску посвећеност начноистраживачком раду у оквиру *BIRTH* пројекта. —Ⓔ

Ауторке су ангажоване на EY пројекту Одговорно истраживање и иновације (RRI) чијим резултатима се текст бави

Институти
Балкан – од праисторије до модерног доба

ТЕКСТ: **др Душан Т. Батаковић**

ПРЕТХОДНИК данашњег Балканолошког института је Балкански институт, основан 1934. у Београду као једини те врсте на Балкану. Иницијатива је потекла од краља Александра I Карађорђевића, а научно профилисање установе било је поверено Ратку Парежанину и Светозару Спанићевићу. Институт је издавао часопис *Revue internationale des Etudes balkaniques*, који је окупљао најугледније европске стручњаке за Балкан. Балкански институт укинут је наредбом окупационих власти 1941. године.

Балкански институт је обновљен тек 1969. под именом Балканолошки институт, у саставу Српске академије наука и уметности. Окупио је групу угледних научника који су се бавили Балканом од праисторије до модерног доба, кроз археолошка, антрополошка, етнографска, историјска истраживања и студије културе, уметности, књижевности, обичајног права итд.

Тај мултидисциплинарни приступ остаје трајна научна оријентација Института. Институт је на свим пољима развио међународну сарадњу са низом установа европских земаља (Француска, Русија, Енглеска, Италија, Немачка, Бугарска, Грчка, Румунија, итд.), и организовао више десетина међународних скупова, из којих су произашли бројни зборници и радови, најчешће на страним језицима, енглеском и француском. Институт објављује годишњак *Balcanica* и едицију посебних издања из свих области балканолошких истраживања, досад 140 монографија и зборника радова.

Балканолошки институт САНУ своја истраживања, уз финансијску подршку Министарства просвете и науке, спроводи кроз шест посебних научних пројеката: средњовековно наслеђе Балкана: институције и култура; Дунав и Балкан: културно-историјско наслеђе; историја политичких идеја и институција на Балкану у 19. и 20. веку; друштво, духовно-материјална култура и комуникације у праисторији и раној историји Балкана; народна култура Срба између Истока и Запада; Језик, фолклор и миграције на Балкану.

Од 35 сарадника, 29 је у научном саставу, а шест у администрацији. Институт има: шест научних саветника, четири виша научна сарадника; девет научних сарадника; осам истраживача сарадника и два истраживача приправника. На пројектима Института укључени су у спољни сарадници: два академика, 16 професора универзитета, осам стипендиста, као и неколико научника из иностранства.

Институт сваке године објављује по неколико монографија и зборника радова, а током последњих десет година посебно се издвајају бројне монографије и зборници радова на светским језицима, првенствено на енглеском и француском, из области историје, археологије, лингвистике, историје уметности и књижевности. Годишњак *Balcanica*, од броја за 2005. садржи студије и чланке искључиво на енглеском и француском језику. Значајна новина у представљању Института је посебан сајт за годишњак Балканику урађен по захтевним међународним стандардима и укључен у светске базе научних часописа. Све активности института, као и учешћа његових сарадника на многобројним међународним научним скуповима, редовно се бележе на сајту Балканолошког института САНУ, где се могу наћи и бројна издања Института, од часописа до монографија, у *pdf* формату. —Ⓔ

ЗАЈЕДНИЦА ИНСТИТУТА СРБИЈЕ (ЗИС)

Основана 1990. године, Заједница института Србије је следбеник Сталне конференције научноистраживачких организација образоване 1977. године. Заједница у свом чланству има 64 научна и истраживачко-развојна института удружена, у складу са Законом, ради остваривања заједничких интереса и научноистраживачке сарадње, усклађивања набавке и набавке научноистраживачке опреме и лабораторијског простора, набавке и коришћења научних публикација, међусобног повезивања и сарадње са одговарајућим облицима удруживања у области високог образовања, развијања међународне сарадње, неговања научне критике и вредновања сопственог научноистраживачког рада, а које циљеве Заједница остварује различитим активностима. На предлог Заједнице бира се део чланова других значајних тела у науци: Националног савета за научни и технолошки развој, Одбора за акредитацију научноистраживачких организација и Комисије за стицање научних звања.

ЦПН ТРИБИНА

Хомеопатија, медицина на странпутици?

На ЦПН трибини која је привукла знатан број посетилаца у Велику салу СКЦ-а, први пут у домаћој јавности Центар за промоцију науке је критички, из перспективе науке, отворио контроверзно питање хомеопатске медицине

ПРИРЕДИЛА: Ј. Николић

НОВА СЕЗОНА ЦПН трибина отворена је 22. септембра ове године темом која је изазвала велико интересовање, много дискусије и пажњу медија и грађана. Центар за промоцију науке поново је отворио једно контроверзно питање са циљем јачања културе науке и преиспитивања раширених предрасуда. Под називом „Хомеопатија, медицина на странпутици?“, трибина је одржана у Великој сали Студентског културног центра. У сали се окупио велики број заинтересованих, више од 250 људи. На трибини су говорили др Горан Кнежевић из Лабораторије за експерименталну психологију Филозофског факултета у Београду, др Зоран Радовановић, епидемиолог и председник Етичког комитета Српског лекарског друштва, и др Милош Бајчетић са Института за хистологију Медицинског факултета у Београду. Најављено је и учешће представника Секције за хомеопатију Српског лекарског друштва, али су у овој секцији одустали од учешћа. Трибину је модерирао Слободан Бубњевић, главни и одговорни уредник часописа Елементи, а догађај је организовао Сектор за продукцију Центра за промоцију науке.

ФОТО: ЦПН / Милован Миленковић

др Горан Кнежевић

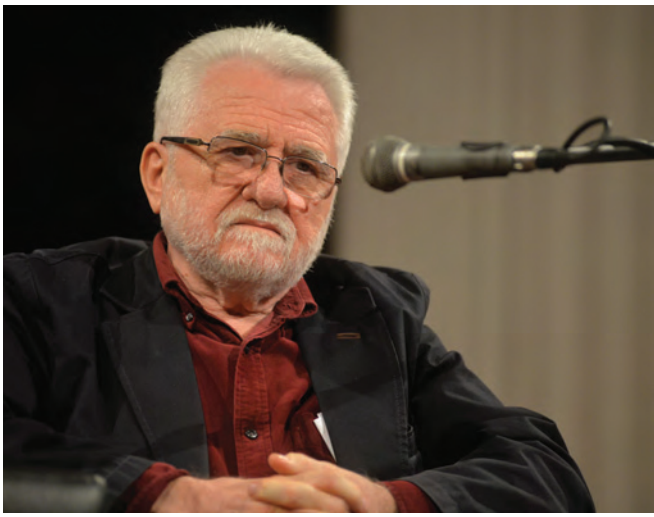
Лабораторија за експерименталну психологију, Филозофски факултет у Београду

Човек се врло често ирационално понаша и поседује капацитете за самообмањивање. Развој чисто когнитивне психологије, који је почео са Канеманом и Тверским, указао је на чињеницу да читав наш когнитивни апарат на неки начин робује пристрасностима које га воде у закључке који се не поклапају са оним што би неки пробабилистички модел предвидео. Канеманово истраживање долази заправо из области економије. Економисти су препознали капацитете за ирационалност људи и било им је занимљиво да виде зашто се јављају такве когнитивне стратегије које човека воде у ирационалне одлуке. Касније су тиме почели да се баве и психолози. Када емоције управљају нашим понашањем, ирационалност је још већа. Међутим, и у нашем когнитивном апарату постоји једна страшна склоност да на неки начин пристрасно обрађујемо информације, а са друге стране наши капацитети за рационално и критичко мишљење су прилично слабашни и захтевају огромну енергију да би се та инерција ирационалног превладала. Због индивидуалних разлика неки су људи склонији ономе што бисмо окарактерисали као магијско схватање природе. Неки други људи су склонији брижљивом филтрирању чињеница и критичком промишљању емпиријског материјала. Велики број људи заиста верује у постојање каузалних низова тамо где их уопште нема. Верују да су ствари некако на чудан начин увезане. То веровање је врло дубоко и оно је често основа нашег рационалног одлучивања. Када искључите неку материјалну добит и неки мотив који је манипулативне природе, верујем да велики број људи који се бави хомеопатијом заиста верује да ту има нечега.

Теоријске претпоставке хомеопатије су апсолутно апсурдне. Постоји она друга страна медаље – да ли читава та ствар ипак ради? Да ли помаже пацијенту, да ли има некакав ефекат на болест? Када се јавила идеја хомеопатије, била је критикована од људи који су јако много полагали на теоријске основе. Углавном је била критикована као емпиријски оријентисана техника лечења којој уопште није важно на каквим претпоставкама почива, већ је важан само емпиријски ефекат, односно успешност у лечењу. Колико је ефикасна може се видети из метааналитичких студија. Метааналитичке студије су један феноменалан инструмент квантитативног поопштавања резултата до којих је наука дошла у једном периоду свог развоја. У метааналитичким студијама

људи испитују, рецимо, ефикасност неке методе у лечењу и погледају све студије које су објављене у часописима и онда се направи квантитативно поопштавање тих резултата. Огромна је предност тих метааналитичких студија зато што је свака појединачна студија ограничена. Пре свега бројем испитаника. Када имате метааналитичку студију, можете да поопштите све оно што су разне истраживачке групе радиле претходних 100 година. Можда најбоља метааналитичка студија направљена је 2005. године и објављена у часопису *Lancet.* У овом случају је одабрано 165 студија које су испитивале ефикасност хомеопатије и отприлике еквивалентан број студија класичне медицине које су третирале исте оне проблеме који су били третирани хомеопатским студијама. Показало се да хомеопатија никакав ефекат не постиже изнад плацеба. Није закључак да апсолутно не функционише, већ да не функционише на специфичан начин. Тачније речено, могуће је да функционише, али то нема никакве везе са хомеопатским препаратом.

Плацебо је занимљив феномен који је можда и неоправдано запостављен. Примећено је побољшање клиничке слике и оздрављење у неком случају када је примењен инактиван препарат који нема никаву стварну могућност да делује. Осим тога, показало се да ће бољи ефекат у смислу нестајања симптома бити ако људима дате више плацеба. Када узме пет ничега то је боље него када узме једно ништа. Једна студија је показала да сам ритуал који доктор упражњава и време које посвети пацијенту има плацебо ефекат на симптоме. Када је тај ритуал комбинован са нарочито присним и дуготрајним односом пацијента и лекара, плацебо ефекат је још бољи. Људи који су склонији магијском мишљењу имају већу корист од плацеба. Зашто имамо разлике у цртама личности? На пример, сви отклони у правцу екстраверзије или интроверзије су по еволуционим теоријама ту зато што од њих човек може имати неки бенефит. Оне омогућују да се човек прилагоди на стално титрајуће променљиве услове током еволуције. Људи који су изузетно успешни јако су социјабилни, а имамо и успешност оних људи који су ужасно повучени. Сви ти титраји у овом или оном правцу имају своје еволутивно оправдање. Исто тако постоје индивидуалне разлике у склоности да видимо феномене овог света увезане на необичан начин или да их не видимо тако. По свему судећи постоје бенефити од магијског мишљења, а један од њих је плацебо ефекат.



др Зоран Радовановић

епидемиолог и председник Етичког комитета Српског лекарског друштва

Око теме као што је хомеопатија постоји строго подељен аудиторијум. Постоје „верници“ и „неверници“ и ту аргументи ништа не значе. Али хајде да покушамо. Хомеопатија је стара око 220 година, родила се у глави једног Немца који се презивао Ханеман. Принципи које је он поставио и данас постоје. Један је закон о сличности. Хомеопате званичну, научну, једину медицину називају алопатском зато што ако дете има високу температуру педијатар ће да вам каже, али и ваша баба са села, да треба ставити хладне облоге. Значи идете супротно – висока је темпетатура па је треба снизити. Код хомеопатије иде се обрнутим принципом – слично лечи слично. Други је принип бесконачности – лечење се постиже невероватно малим дозама. Узме се један % супстанце и помеша са 99% воде. Онда се узме један проценат одатле па се поново помеша са 99% воде и онда то иде јако много пута. Ханеман је ударао док је то мешао о Библију. Сада не мора о Библију, али принцип је да се промућка и сведе на 30 степени Целзијуса. То је изван мојих могућности разумевања, али председник Америчког друштва физичара каже да је то десет на шездесети степен. Да би такво енормно разређење садржало бар један молекул активне супстанце, потребна је посуда много већа од планете Земље. Ту активне супстанце више нема. Међутим, хомеопате кажу да она није ни потребна, јер постоји једно магично својство воде да памти. Вода је то запамтила и у томе је лековитост такве супстанце.→

То Ханеманово откриће од пре 220 година треба ставити у историјски контекст. Тада је медицина била потпуно немоћна. Који су били лекови? То су били еметици, средства за повраћање, пургативи, средства за чишћење и пуштање крви. Човеку који има трбушни тифус пуштали су крв и давали рицинус. Како да не умре? Објективно гледано, медицина је у то време више штетила него што је користила. У тој ситуацији Ханеманово откриће могло је чак и да користи, јер се људи нису излагали драстичним лековима које је примењивала званична медицина. Данас то доста личи на апсурд.

Научник је по дефиницији отвореног ума и није важно да ли је објашњен механизам. Многи лекови су уведени у терапију, а да механизам није био познат. Али видели смо да када се озбиљно и поштено пореди, хомеопатија не делује. Научна медицина је као паукова мрежа. Ту се нахватају сви: биљна медицина, народна, традиционална. Научна медицина као паук исише све оно што вреди. Ново време захтева огледе и доказе и само оно што може да прође бива прихваћено.

Светска здравствена организација је на својој скупштини рекла да треба подржати ту алтернативну медицину. Један разлог је то што у многим деловима света нема доктора. Онда треба пружити људима бар нешто. Други разлог је то што научна медицина може много да помогне, али није свемоћна. Ако је сва батерија лечења истрошена, нека човек нађе себи утеху. Још један разлог је то што Кина и Индија врше велики притисак на СЗО јер је традиционална медицина велики бизнис.

Једна од подвала је да хомеопата сагледава целу личност за разлику од лекара. Одатле потиче концепт наводно холистичке медицине. У ствари специјалиста опште медицине, ваш породични лекар, најбоље сагледава не само вас, већ и ваше окружење, ваше проблеме у породици. То што ово што говорим више звучи као теорија него пракса јер треба да чекате седам дана да би вас примио ваш лекар, то је друга ствар, али хајде да поправљамо оно што је засновано на науци, а не уместо тога да тражимо решење у хватању магле.

др Милош Бајчетић

Институт за хистологију,
Медицински факултет у Београду

Сама медицина и знања која су у то време постојала су била таква да је ова теорија била јако заводљива. Хомеопатија има ефекат богојављенске водице, а богојављенска водица за верујућег заиста има ефекат. Како та вода коју користим за прављење хомеопатског лека и која памти ту супстанцу није запамтила нешто друго? Она је била негде претходно. Била је у неурону неке животиње или у некој биљци, како не вуче ту меморију из неких других периода борављења у другим организмима него баш само ту супстанцу? Дефинитивно има људи који користе и који јако верују у хомеопатију. Можемо разговарати о читавом низу разлога који ће у једном тренутку људе одвести не само код хомеопата већ и код других заговорника ирационалних алтернативних метода. У медицини су се многе ствари када су се појавиле биле алтернатива, нешто ново. Историја медицине је историја великих и фантастичних открића, али и историја још фантастичнијих заблуда. Један јако угледан лекар, Португлац, Антонио Егас Мониз, први је увео рендгенско снимање крвних судова главе. То су двадесете и тридесете године 20. века и то откриће је страховито важно, јер је омогућило лекарима тог доба да врло јасно на рендгенским снимцима визуализују промене на крвним судовима. Међутим, тај исти човек је добио 1948. године Нобелову награду и то ни мање ни више него за методу леукотомије. Сматрао је да може хируршким путем да се помогне пацијентима који пате од схизофреније. Измислио је методу помоћу које су прекидана нервна влакна која спајају префронтални кортекс са лимбичким кортексом, који је седиште наших емоција. Једним ножем је прекидана та бела маса. Неко је за ту бруталну методу добио Нобелову награду 1948. године, а већ 1949. та метода је у Француској и Русији била законом забрањена. Са друге стране, неуролог Волтер Фримен је од тога направио читав бизнис. Имао је свој леукомобил којим је путовао по Америци и примењивао ту бруталну методу отприлике као шоу. То је радио све до 1973. када му је пацијентикиња која се по други пут вратила на третман преминула приликом интервенције јер јој је прекинуо велики крвни суд. То илуструје да је историја медицине препуна гомиле заблуда. Мислим да је то један од разлога што неки од лекара који су разочарани класичном медицином воле да скрену у онострано у потрази за нечим егзотичним. Наука и медицина базирана на доказима није толико заводљива. Она је мало и досадна, али она користи научни метод. Научни метод каже: имам нови лек, да бих могао да докажем да он има ефекат, морам да поштујем принципе научне методологије. Све релевантне студије у вези са хомеопатијом показале су да она нема никаквог ефекта, односно да има ефекат колико и плацебо. Нису људи који одлазе код хомеопата у старту људи који су поводљиви. Хиљаду и један разлог стоји иза тога. У неку руку имам разумевања, јер један хомеопата ће издвојити 45 минута да са вама поприча. Људи заборављају да понекад није само лек тај који лечи. Потребна је активна супстанца и потребно је преписати одговарајући лек за третман, али изузетно је важан однос поверења.

Један део пацијената гура у руке хомеопата то што и у оквиру званичне медицине имате много заблуда и грешака када је у питању фармацеутска индустрија. Чињеница је да ако у јавна добра као што су образовање и здравство уведете логику приватног капитала, односно профита, онда је логично очекивати да ћете имати покушаје манипулација. Мени је у интересу да свој лек продам и објављивању само оне студије које иду у прилог мојој теорији да је тај лек ефикасан. Суштина научног метода је да је то све подложно провери и да се мора изнова доказивати. Наука јесте лепа, између осталог зато што може да се побија и што треба изнова откривати и рушити догме. —Ⓔ

Истражите више о ауторки на стр. 60

Контакти

Упоредо са појавом глобалног холивудског хита *Arrival*, у Легендаријуму истражујемо историју филмских контаката са ванземаљским цивилизацијама

ТЕКСТ:
Борис Клобучар

Кадар из филма *Arrival* (2016) компаније *Paramount*. Ејми Адамс која тумачи лик лингвисте Лујзе Банкс припрема се за сусрет за ванземаљцима

ФОТО: *www.imdb.com/tt2543164*

2. 3. 5. 7. 11. 13. У шуму позадинског зрачења из свемира препознајете просте бројеве. Они се не дешавају случајно, ово је сигнал који је могао послати само неко интелигентан. Велике су шансе да је то неко интелигентнији од нас, људи, доминантне врсте на овој плавој планети. Неко покушава да нас контактира користећи универзални језик читавог постојања – математику.

У поређењу са отприлике 13,8 милијарди година старим универзумом, наш животни век једва да је мерљив, тако да су шансе да ступимо у контакт са ванземаљцима у току нашег живота, са технологијом коју данас поседујемо, у најбољем случају мизерне. Ипак, у нашој природи је да питамо „шта ако?“. На крају крајева, да се нисмо питали шта ако, данас не бисмо летели са једног на други континент у металним контејнерима с крилима, познавали микросвет, лечили се антибиотицима и ко-зна-шта друго. Ако ће икада звати ванземаљци, зашто не баш док сам ја жив? СЕТИ програм, међу осталим легитимним организацијама, трага за неким сигналом у

шуми космичке буке која би могла доћи од „других“. А о томе шта би радили и како би могли да изгледају, највише машта Холивуд.

Ако говоримо о класицима холивудске продукције (јер су ако ништа друго онда због распрострањености и препознатљивости најрелевантнији) и о начинима контакта, приметна су три сценарија која се некако најчешће понављају – сценарио даљинског контакта, затим сценарио контакта преко неког артефакта, и непосредни, најчешће апокалиптични сценарио. Далеко од тога да су ово једини сценарији који се појављују. Подсетите се *Аутостоперскої водича кроз ґалаксију*, где након контакта добијамо једно право свемирско путовање са гомилом егзистенцијалних питања замотаних у духовити наратив који је толико боље изведен у књигама него на малом екрану. Свака част Дагласу Адамсу на томе што је генерацијама које долазе на веома хумористичан начин ставио до знања да, ако нисмо сами, највеће шансе су да, углавном безопасни, нисмо најбитнији у читавом свемиру.

Сценарио један: Даљински контакт. Ванземаљци долазе на наша врата, куцају три пута. Ми отварамо, а доброћудни момак и девојка са тањиром колача који стоје испред кажу: „Добар дан, ми смо ваше комшије, дошли смо само да се јавимо, надамо се да ћете свратити који пут. Пријатно!“ Онда одлазе, а ми затворимо врата и вратимо се на кауч испред телевизора. И нема бољег примера оваквог наратива него филма *Контакт*, снимљеног по истоименој књизи Карла Сагана. Ово је свакако један од највећих класика жанра и вероватно један од најбољих филмова са темом, па – контакта. Кратак синопсис (ако још нисте гледали или читали ово ремек-дело, прескочите овај пасус): бриљантна радио-астрономкиња, која је читаву своју каријеру посветила потрази за ванземаљцима, успева да улови правилан сигнал у шуму радио-таласа који долазе из свемира. Сигнал долази из правца звезде Вега и састоји се од простих бројева. ОК, први знак интелигенције. Након тога, научници успевају да из поруке издвоје и телевизијски сигнал, са снимком, ето непријатности, Адолфа Хитлера, како отвара „прве Олимпијске игре у новој ери“. Заиста, Хитлерово отварање Олимпијских игара 1936. године био је један од првих телевизијских сигнала чија је снага била толико велика да је могла да оде у свемир. Скривено у овом сигналу било је и упутство за човечанство како направити мистериозну машину.

У филму, наравно, машина бива и направљена, а Џоди Фостер добија прилику да је укључи и кроз уврнуту пројекцију разговара са овим бићима која су очигледно немерљиво даље еволуирала него ми данас. Она се потом враћа на Земљу, где је прошао једва један тренутак и нико јој не верује да је игде и била, приписујући целу причу једној великој превари и манипулацији. Међутим, врло интересантан је управо тренутак када човечанство, лидери читавог света, одлуче да направе мистериозну машину. Човек од науке, Карл Саган, написао је сценарио тако да је знатижеља победила. Да ли би, у реалности, заиста било тако?

Јер, с друге стране, стоји једна такође јака емоција – страх, који прати неповерење. Ми ипак не знамо шта та машина ради. Врло лако може бити и неко оружје које би слистило читаву планету, или каква капија кроз коју би Земља била колонизована. Зашто бисмо веровали ванземаљцима? О нашој антропоцентричности говори много тога, као, на пример, да смо скоро читаву флору и фауну подредили нашим потребама, или глобално загревање којим смо уништили планету. Изгледа да је (нажалост) потпуно природно да и на комшије гледамо кроз паролу човек је човеку вук. Не смемо да будемо поносни на овакав поглед, али стање у свету нам говори да је тако. Остаје веома важно отворено питање, између знатижеље и страха, од којих нам је знатижеља донела сијалицу, аутомобил и лекове, а страх, глад, рат и класне разлике, која емоција је снажнија?

Након тога све се враћа на статус кво. Ели Аровеј (Џоди Фостер) се вратила на Земљу где јој нико не верује да је било где ишла, иако је на свом путовању контактирала са овим напредним бићима и сазнала да је тек на првом кораку до правог контакта. На Земљи све се враћа у нормалу, а Ел наставља своју потрагу за ванземаљцима.

Сценарио два: Артефакт. Ванземаљци долазе на наша врата, куцају три пута. Ми отварамо, а доброћудни момак и девојка са тањиром колача који стоје испред кажу: „Добар дан, ми смо ваше комшије, дошли смо само да вас поздравимо. Ево домаћих колача, надамо се да ће вам се свидети. Пријатно!“ Онда одлазе, а ми полако грицкамо колаче. Нешто као у филму *Одисеја у свемиру 2001.* →

Дакле, на Земљи се у једном тренутку праисторије појављује монолит, блок правилних ивица црне боје, непознатог порекла. Након што један од човекових предака додирне монолит, убрзо почиње да користи алатке. Небрзо потом почињава и прво убиство у борби за територију. Неколико миленијума касније, на Месецу је откривен још један такав монолит. Као мерило колико је човечанство напредовало, када су људи открили монолит, он почиње да емитује сигнал и отвара „капију", монолит код планете Јупитер (Сатурн ако сте уместо гледања филма читали књигу).

Монолит, односно артефакт, показао се као добар начин да се испита способност човечанства да досегне до друге врсте, све под условом да њих заправо занима шта ми имамо да кажемо. Чињеница да је знатижеља победила страх, односно да нисмо побегли или уништили монолит, него га проучавали и искористили, говори да смо спремни да признамо да нисмо најбитнији и јединствени у универзуму и да верујемо да нам неко други жели добро, без икаквог уверења. Међутим, поставио бих исто питање као и у претходном сегменту, да ли је човечанство какво данас познајемо на овом степенику еволуције?

Сценарио три: Непосредни контакт, односно блиски сусрет треће врсте. Ванземаљци долазе на наша врата, куцају три пута. Ми отварамо, а њих петоро улазе уз: „Ћао, комшо! Ми смо из зграде! Охо, видим имаш пицу! Ја седам на фотељу!" И не мора да значи да су „комшије" увек непријатељски настројене. Доброћудни Спилберг нам је показао да они могу бити врло пријатни (*Блиски сусрет треће врсте*), па чак и неодољиви (*ет ванземаљац*). С друге стране, велике су шансе да нам не желе добро, као што је приказано у *Рату светова*, *Дану независности*, *На рубу времена*, апсолутном класику модерне кинематографије – *Марс напада*. Наша врста и планета не могу дорасти технолошки нити еволутивно колонистима који желе наше ресурсе и/или животе, а ми им се супротстављамо и потпуно противно свакој логици, углавном побеђујемо. Јер, наравно да су ванземаљци рањиви на нуклеарне бомбе, метке, ласерско зрачење и друго нам доступно оружје, па и обичну воду. Па и људи су, зар не?

Поента читаве приче је да велики део филмске индустрије, а самим тим и велики део гледалаца, потпуно антропоцентрично гледа на ванземаљски живот. Свакако да се оваква тврдња не може генерализовати, али је чињеница да су највећи филмски блокбастери такви. Или нас воле и хоће нам добро, или нас мрзе па су дошли да нас униште. Нешто им треба што баш ми имамо, или нас контактирају тек реда ради, јер смо им интересантни. И по правилу имају облик какав можемо да појмимо.

Заправо, ако заиста постоји интелигентан живот негде тамо, а као што Ели у *Контакту* каже – ако бисмо заиста постојали само ми, онда је то велико трећење простора – такав облик живота вероватно не бисмо могли да појмимо. То би могли бити организми толико мали да их не можемо детектовати или пак толико велики да смо заправо само део њих (попут бактерија у човековим цревима). Можда уопште не комуницирају, или су наша чула неосетљива за све што имају да кажу. А са толико милијарди година постојања универзума, зашто би их занимао неки организам на мокрој планети стар тек неколико миленијума, који се још међусобно отима за бесмислене ресурсе, уместо да их дели и тражи начин да створи нове.

Ипак, када бисмо наишли на неки организам који можемо да опазимо, нама сличан макар на

Кадар из филма *Контакт* (1997) Роберта Земекиса по роману Карла Сегана. Џоди Фостер у улози Еленор, испред низа радио-телескопа

ФОТО: www.imdb.com/tt0118884

ФОТО: *movieclips.com*

Кадар из филма *Блиски сусрети треће врсте* (1977) Стивена Спилберга

базичном нивоу, који је вољан да нас саслуша, шта бисмо рекли? И како?

Имајте на уму да би овај разговор мање личио на разговор човека и пса, а више на разговор човека и ешерихије коли. Ипак, ако већ имате прилику да размените искуства са оваквим бићем, покушајте да што боље искористите ситуацију. Пре свега, консултујте свој *Аутостоперски водич кроз галаксију* на ком лепо пише: Не паничите. Бежати главом без обзира, као и нападати оваквог једног лика нема никаквог смисла. Ако му је жеља да вас сравни са земљом, нема шта ви ту можете да урадите. Борба би била попут нуклеарне бомбе и плишане играчке. Другим речима, слаба вајда. Уместо тога покушајте да нађете медијум за комуникацију. Разговор вероватно није опција, јер наш језик не разумеју ни становници суседних држава, а камоли ова небеска бића. Надајмо се да реагују на светлосне стумулансе, јер је то најлакша опција. Покушајте да нацртате Сунчев систем што боље и верније умете. Сетите се четвртог разреда основне школе. *Трећи камен од Сунца*, након кога иду Марс, па знатно већи Јупитер, Уран, Сатурн, Нептун. Сунце је наравно највеће. Нацртајте и елиптичну орбиту по којој се креће Земља. Овако показујете да знамо где се налазимо. Затим мало математике. Покушајте да им објасните да ми размишљамо у декадном систему бројева. Једна тачкица је 1, две тачкице 2, и тако до десет. Питагорина теорема, како год је они звали, вероватно важи. Дакле, ако је једна катета дугачка три тачкице, друга четири, хипотенуза ће бити дугачка пет тачкица. Водоник је такође једна од константи у универзуму и има га у изобиљу. Водоник има један протон и један неутрон у језгру и један електрон у орбити. Хелијум има свега по два, а он је следећи по заступљености. Можда и само можда, ти ванземаљци схвате да имамо потенцијала и да, уз довољно времена човечанство може далеко напредовати. То све, наравно, уколико сами себе не истребимо. —Ⓔ

Аутор је научни новинар и популаризатор науке из Београда. Физичар по образовању, придружио се ЦПН редакцији у јесен 2013. године

ЕЛЕМЕНТИ РАЗГОВОРА

Валентина Арсић Арсенијевић, специјалиста микробиолог

РАЗГОВАРАЛА: **И. Хорват**

ФОТО: ЦПН / Милован Миленковић

РЕДАКЦИЈА Елемената је, у сарадњи са Кобсоном, истражила који научник запослен на некој од наших истраживачких институција има најцитиранији рад у 2015. години. Према подацима базе *Web of Science*, најцитиранији рад потписала је, заједно са међународним тимом сарадика, и др Валентина Арсић Арсенијевић, редовни професор Медицинског факултета Универзитета у Београду, запослена и на Институту за микробиологију и имунологију. Поменути рад, темељног назива и још темељнијих резултата *Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*, објављен је у једном од најзначајнијих научних часописа *Lancet*, и резултат је велике међународне сарадње центра *Global Burden of Disease (GBD)*, при Универзитету Харвард. Проф. Арсић Арсенијевић истиче да је веома важно да будемо део глобалних истраживања, јер тиме стичемо приступ информацијама и фондовима. Међутим, како наводи, данас је лакше обезбедити средства, него услове за рад у нашој земљи. Председница је Друштва медицинских миколога Србије, у чијем фокусу је недовољно истражена, али веома важна област медицине – инвазивне гљивичне инфекције (ИГИ), са изузетно високом стопом смртности код угрожених група пацијената. Међутим, због недовољне количине података ове болести су још „невидљиве" на глобалној мапи јавног здравља.

Према резултатима истраживања у ком сте учествовали у периоду од 13 година просечно трајање живота продужено је за чак шест година.

ВАА: Томе су допринели боља дијагностика, унапређење терапијских процедура и већа доступност информација. Праћење јавног здравља на глобалном нивоу је кључно за откривање и превенцију претећих болести, како заразних тако и незаразних. Ту је важна улога Светске здравствене организације (СЗО) и GBD центра. У прошлости су тако искорењене опасне болести, попут великих богиња.

Према подацима СЗО-а, у свету имамо већи број смртних случајева од хроничних него од заразних болести.

ВАА: Бољи је регистар хроничних болести, тако да подаци нису увек баш идеални и зависи како се инфекције посматрају. На пример, код угрожених група, попут превремено рођених беба или пацијената са малигнитетима, бактерије узрокују смртност у око један одсто случајева, а инвазивне гљивичне инфекције у 20 до 100 одсто. Процене су да ИГИ глобално узрокују смртност колико и маларија. Наша улога је да утврдимо колика је заступљеност тих тешких, смртоносних инфекција на локалним нивоима. Када се прикупи сто одсто података, моћи ћемо да наметнемо СЗО-у и тај проблем, са циљем да га постави у свој фокус.

Често се говори да је Србија међу земљама са највишим степеном смртности од карцинома и других хроничних болести.

ВАА: Нажалост, јасни су подаци да је у нашој земљи вишеструко повећан број малигних болести у односу на период од пре 20 година. Стручњаци указују на ову повезаност са ратним дешавањима на нашим просторима, али је неопходно да се ове чињенице и научно потврде. Ако се број тумора у Србији разликује од броја тумора у околним земљама, онда то јесте податак. А то је чињеница.

Да ли је данас могуће самостално изнети нову научну идеју?

ВАА: У условима глобализације, тешко је самостално направити прогрес у науци. Водећу науку данас доминантно чине велике истраживачке групе чији су чланови експерти, препознати по значајном индивидуалном научном доприносу. Овакав концепт је основ глобалних студија, а њихова висока цитираност указује на то да су оне веома важне и за локална и регионална истраживања. Студија коју смо радили у оквиру GBD групе је толико цитирана због тога што на иновативан и примењив начин анализира и приказује јавно здравље у свету. —Ⓔ

Истражите више о ауторки на страни 39

Ник Сузенис

ОДРАВЊИВАЊЕ

ДЕЛО КОЈЕ ЈЕ УЗБУРКАЛО ХУМАНИЗАМ НА ЗАПАДУ
Прва филозофска расправа у форми стрипа

У богатој издавачкој понуди ове сезоне, Група за издаваштво Центра за промоцију науке представља своје до сада најамбициозније издање - узбудљиво дело Ника Сузениса Одрављивање. Преплићући различите углове гледања потекле из науке, филозофије, уметности, књижевности и митологије, Сузенис користи стрип као побуну против крутог гледишта и као средство којим читалац може да приступи новим видовима разумевања света. Одрављивање је наишло на неподељено позитивну реакцију критике и публике у Америци и представља једно од најзначајнијих дела у области хуманистичких наука у овом веку.

У свим књижарама и на сајту *prodavnica.cpn.rs*

We create chemistry that makes compost love plastic.

Plastika najčešće nije biorazgradiva, ali ecovio® plastika proizvođača BASF potpuno nestaje kad se razgrađuje u kontrolisanom okruženju. Upotreba razgradivih kesa, za skupljanje organskog otpada, čini odlaganje čistijim i prikladnijim. Umesto da završi na deponiji, otpad je pretvoren u vredan kompost. Kad plastične kese koje danas koristimo utiču na čistiju životnu sredinu u budućnosti, to je zbog toga što u kompaniji BASF mi stvaramo hemiju (*We create chemistry*).

Potražite više na *www.basf.com/rs*

BASF
We create chemistry