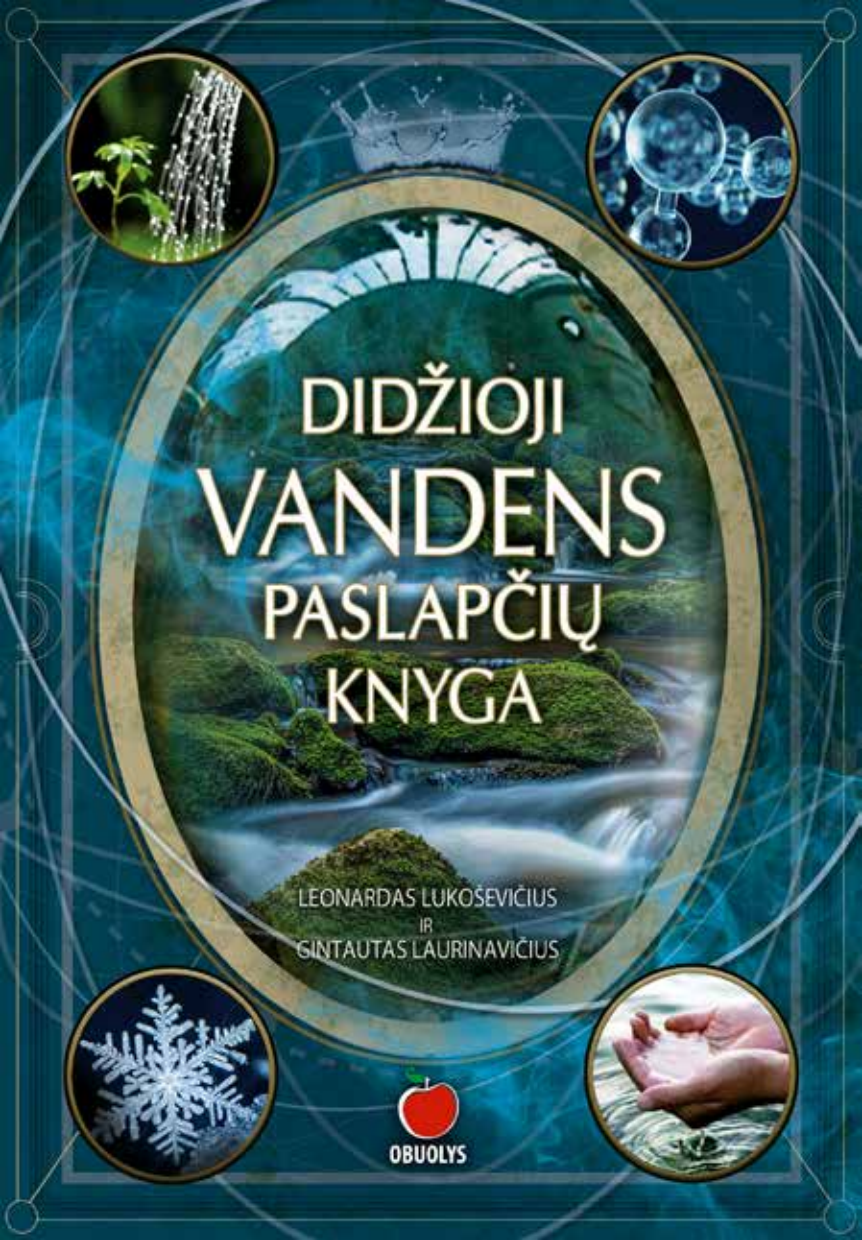




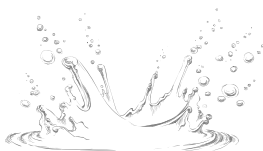
DIDŽIOJI VANDENS PASLAPČIŲ KNYGA

LEONARDAS LUKOŠEVIČIUS
IR
GINTAUTAS LAURINAVIČIUS



OBUOLYS

DIDŽIOJI
VANDENS
PASLAPČIŲ
KNYGA



Turinys

Pratarmė 7

I. Kas yra vanduo? 11

II. Nepaprastos vandens savybės 17

III. Pasaulinio vandenyno susidarymas ir virsmai 29

IV. Vandens telkinių įvairovė žemėje 47

V. Vandens būsenų įvairovė gamtoje 67

VI. Vanduo augalų ir gyvūnų gyvenime 111

VII. Vanduo žmogaus gyvenime 127

VIII. Vanduo sveikatai 177

VIII. Vandens formų ir rūšių įvairovė 195

IX. Vandens jonizavimo revoliucija 247

X. Vanduo – energijos šaltinis 275

XI. Vanduo ir ekologija 287

XII. Vandens kokybė ir sauga 297

XIII. Vanduo – žmonijos turtas 313

XIV. Rekordai, susiję su vandeniu 321

XV. Sakralinė vandens reikšmė 331

XVI. Įdomybės apie vandenį 345

XVII. Patarlės ir priežodžiai apie vandenį 395

PRATARMĖ

Kaip gimė ši knyga?

Daugiau nei prieš keturis dešimtmečius, kai dar buvau Kauno medicinos instituto (dab. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto) studentas, profesorius Leonardas Lukoševičius (1937–2020 m.) mums, būsimiems medikams, dėstė biochemijos kursą. Biochemikas, matyt, buvau nekoks, todėl mūsų keliai natūraliai ir ilgam išsiskyrė.

Tačiau prof. L. Lukoševičiaus atsidavimas pedagoginiam, leidybiniam ir moksliniam darbui man visada kėlė didelę pagarbą. Esu daug skaitantis žmogus, nuolat seku profesinės literatūros naujoves, domiuosi Lietuvos medicinos laimėjimais, todėl pro mano akis niekada nepraslysdavo prof. L. Lukoševičiaus parengtos knygos bei straipsniai, darbas medicinos žurnalų redkolegijose.

Praėjus beveik pusei šimtmečio po pažinties su profesoriumi vėl susitikome sveikatingumo asociacijoje „Aqua est vita“. Asociacijos narius vienija siekis skleisti žinias apie vandenį kaip vieną iš sveikatos šaltinių. Dalyvaudami asociacijos veikloje atradome daug bendrų interesų.

Prieš porą metų dienos šviesą išvydo pirmoji mano knyga „Gydantis vanduo“. Leidinys sulaukė visuomenės ir žiniasklaidos susidomėjimo – buvau kviečiamas dalyvauti radijo ir televizijos laidose apie sveikatą, skaityti paskaitas įvairiose bendruomenėse, o Kauno kolegijos medicinos fakulteto dekanas Julius Dovydas pakvietė mane dėstyti specialų kursą apie naująją vandens paradigmą. Todėl teko toliau plėsti bei gilinti žinias apie vandenį.

Ruošdamas naująją knygą apie vandenį nutariau pakviesti bendradarbiauti prof. L. Lukoševičių. Buvau tikras, kad profesoriaus sukauptos biochemijos žinios apie vandens apykaitą žmogaus organizme suteiks leidiniui svarumo ir naudingai praplės turinį. Profesoriumi maloniai sutikus pradėjome darbą. Bendradarbiaujant skirtingų kartų gydytojams – mokytojui bei mokiniui, terapeutui ir chirurgui, teoretikui ir praktikui – gimė „Didžioji vandens paslapčių knyga“.

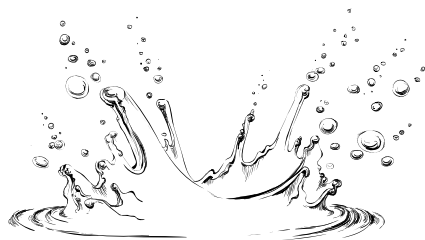
Mes, šios knygos autoriai, tikimės, kad ji bus naudinga mokiniui ir studentui, garbiam senjorui ir net praktikuojančiam gydytojui, taip pat kiekvienam smalsiam skaitytojui, kuriam įdomi vandens tematika. „Didžiojoje vandens paslapčių knygoje“ atskleisime daugybę vandens paslapčių, įdomių ir galbūt negirdėtų faktų apie išpūdingus gamtos reiškinius bei naujausias technologijas, susijusias su vandeniu, vandens įtaką pasaulio ekosistemai ir žmogaus organizmui, vandens naudą sveikatai, vandens rūšių įvairovę ir t. t.

Nuoširdžiai dėkojame redaktorei ir turinio sudarytojai Patricijai Droblytei už kvalifikuotą darbą rengiant knygą spaudai, asociacijos „Aqua est vita“ prezidentui Vytautui Kriovei už visokeriopą paramą ir „Obuolio“ leidyklos komandai bei spaustuvės kolektyvui. Taip pat reiškiame padėką visiems kitiems, vienaip ar kitaip prisidėjusiems prie šios knygos rengimo.

Linkime malonaus skaitymo!

I

KAS YRA
VANDUO?



Vandens apibrėžimas

Vanduo – tai bespalvis, bekvapis skystis, o sykiu – labiausiai Žemėje paplitęs cheminis junginys. Jam tenka lemiamas vaidmuo Žemės geologijos istorijoje, klimato formavime, medžiagų apykaitoje, gyvybės fiziologijoje ir biologijoje.

Vandens formulė H_2O (divandenilio oksidas) visiems žinoma dar nuo mokyklos laikų. Tai yra polinis tirpalas, kurį sudaro 88,6 proc. deguonies ir 11,4 proc. vandenilio. Vandens molekulė gali būti apsupta kitų keturių vandens molekulių. Pagrindinės vandens būsenos – skystoji, dujinė (garai) ir kietoji (ledas). Kai kas prie jų priduria ir gelį. Žinomos ir nestabilios vandens būsenos: viena jų – perkaitintas vanduo, kuris, pasiekęs virimo temperatūrą, delsia pavirsti garais, o kita – peršaldyti garai – rūkas. Mokslininkai yra aptikę ir dar ne vieną, kritinę vandens būseną. Vandens būsenos gali pereiti viena į kitą.

Kokios mokslo šakos tiria vandenį?

Vandenį tiria daugybė mokslo šakų – okeanologija, hidrologija, hidrobiologija, hidrochemija, hidrogeologija, hidraulika, meteorologija, glaciologija*, geokriologija**, medicina, veterinarija ir kitos. Vis dėlto žili akademikai, visą savo gyvenimą paskyrę vandeniui tyrinėti, į klausimą, kas yra vanduo, dažnai atsako nežiną.

Naujoji vandens paradigma

Pastaruoju metu vandens paradigma keičiasi. Tai tenka pripažinti net skeptikams. Paradigma – tai pagrindinis suvokimas, kuriuo remiantis kaupiamos naujos žinios. Tarkime, kadaise manyta, kad Žemė yra plokščia ir įsikūrusi visatos centre, o aplink ją sukasi visi kiti dangaus šviesuliai. Vėliau paaiškėjo, kad iš tikrųjų Žemė yra apvali ir nestovi vietoje, o sukasi aplink

* Glaciologija – mokslas apie žemės paviršiuje esančius ledynus.

** Geokriologija arba išalotyra – mokslas apie išalusius uolienas ir dirvožemį.

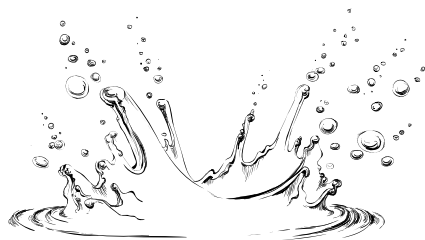
savo ašį ir aplink Saulę. Taigi senoji paradigma pasirodė esanti klaidinga, o požiūris į sukauptas žinias radikaliai pasikeitė. Taip nutiko ne tik astronomijos srityje, bet ir daugelyje kitų mokslo sričių. Tas pats pasakytina ir apie vandens paradigmos pasikeitimą medicinoje.

Iki šiol manyta, kad vanduo žmogaus organizme yra tik įvairių medžiagų tirpiklis ir transportavimo priemonė. Tačiau keičiantis paradigmai pamažu pradedama suvokti, kad vandens vaidmuo anaip tol ne šalutinis, o vienas iš svarbiausių, nes vanduo reguliuoja visas organizmo funkcijas. Galėtume konstatuoti, kad priėjome tam tikrą virsmo tašką, kai, pasak rašytojo Malcolmo Gladwello, „idėja, tendencija ar socialinė elgsena peržengia tam tikras ribas, o tada labai greitai pasklinda po pasaulį. Tuomet netikėti dalykai tampa tikėtini, o radikalūs pokyčiai – galimi. Idėjos, produktai, informacija ir elgesio formos plinta kaip viruso epidemija“.* Netgi nedidelis požiūrio į vandenį pasikeitimas gali turėti labai rimtų pasekmių įvairiose srityse, taip pat ir sveikatos.

* Gladwell, Malcolm (2000). *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*. Little Brown., 7 psl.

II

NEPAPRASTOS VANDENS SAVYBĖS



Kuo vanduo skiriasi nuo kitų skysčių?

Vandens tankis kinta netolygiai, priklausomai nuo temperatūros kitimo. Temperatūrai krintant iki $+4^{\circ}\text{C}$ vanduo traukiasi, bet krintant toliau – pradeda plėstis. Vandens tankis mažėja, o tūris – didėja, ir jis tampa kietas būdamas skystos būsenos.

Be to, kylant slėgiui, temperatūra, kurioje užšąla vanduo, krinta, o kitų skysčių – kyla. Esant 1 atmosferos slėgiui vanduo užverda $+100^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. Didėjant slėgiui vandens virimo temperatūra kyla, o $+374^{\circ}\text{C}$ temperatūroje vanduo virsta garais nepriklausomai nuo slėgio.

Vandens šiluminė talpa – bene didžiausia po amoniako. Jis sukaupia 1 000 kartų daugiau šilumos nei atmosfera, o prireikus ją atiduoda. Kitaip sakant, vanduo saugo Žemę nuo kosminio karščio ir šalčio.

Vanduo išsiskiria didžiausia šilumine skvarba.

Vandens paviršiaus įtempio koeficientas – didžiausias po gyvsidabrio. Kaip tik dėl to vanduo susitraukia į lašus.

Nuostabą kelia ir vandens virimo taško fenomenas. Kitų hidridų virimo taškas mažėja mažėjant jų molekulinei masei, o vandens virimo taškas išlieka stebėtinai aukštas esant labai mažai molekulinei masei.

Vanduo yra 700 kartų tankesnis už orą. Paprasta kulka, oru skriejanti 300 m/s greičiu, po vandeniu tampa nepavojinga jau už 3 metrų.

Vanduo gerai sugeria ir atspindi elektromagnetines bangas bei išsiskiria neįprastai dideliu klampumu.

Šios ir kitos vandens savybės, kurių mokslininkai priskaičiuoja daugiau nei 60, yra anomalinės, bet ne visos jos pasiduoda moksliniam aiškinimui net ir šiandien. Tarkime, mokslininkams iki šiol neaišku, kodėl vanduo apskritai turi tiek daug neįprastų savybių. Manoma, kad tai gali lemti besikeičiančios vandenilinės jungtys tarp atomų, nes vandens molekulės palaiko trumpalaikius tarpusavio ryšius. Tie ryšiai nuolat trūkinėja ir vėl atsistato. Tačiau niekas nežino, kodėl ir kaip tai vyksta.

Kodėl šviesos spinduliai vandenyje lūžta?

Žmogaus akis nėra prisitaikiusi žiūrėti po vandeniui, todėl objektai atrodo neryškūs. Šviesa per vienodo tankio terpę keliauja tiesia linija, tačiau oro ir vandens sandūroje lūžta ir toliau vėl sklinda tiesiai. Antai pastebimas vandens stiklinę šaukštelis atrodo sulinkęs. Taip atsitinka dėl to, kad pasiekę vandenį šviesos spinduliai ima sklisti lėčiau. Vandenį jie pasiekia tam tikru kampu ir greičio pokyčio pakanka, kad spinduliai lūžtų ir pakistų jų trajektorija. Dėl to susidaro įspūdis, kad daiktas vandenyje sulinko.

Panašiai atsitinka ir šviesos bangoms susidūrus su akies lęšiuku. Pasiekusi rageną, kurios tankis gerokai didesnis už oro, šviesa lūžta. Vandens paviršius šviesą laužia vienoda kryptimi, o akies lęšiukas išgaubtas, todėl šviesa lūžta skirtingais kampais. Taip turi būti, kad tinklainėje būtų sukuriamas fokusuotas vaizdas. Po vandeniui žmogaus akis negali tinkamai fokusuoti vaizdo, nes vandenyje sklindantys šviesos spinduliai beveik neišsigaubia dėl ragenos ir vandens tankio

panašumo. Po vandenių regimą vaizdą paryškina nardyti skirti akiniai, nes tarp vandens ir akių sukuriamas oro tarpas, todėl šviesos bangos tinkamai pasiekia akis.

Mpembos efektas

Mpembos efektu vadinamas reiškiny, kai karštas vanduo užšąla greičiau negu šaltas. Šį reiškinį pastebėjo ir tyrė senovės graikų filosofas Aristotelis, naujųjų laikų mąstytojai R. Dekartas (R. Descartes) ir F. Beikonas (F. Bacon). Tačiau vėliau jis buvo primirštas. Tik 1968 metais šį klausimą vėl iškėlė Erastas Mpemba, jaunuolis iš Tanzanijos. Jis pastebėjo, kad ruošiant ledus šalti mišiniai užšąla vėliau nei karšti. Leidinys *New Scientist* pagarsino šį reiškinį. Didžiosios Britanijos Karališkoji chemikų draugija net įsteigė 1 000 svarų sterlingų premiją žmogui, kuris galėtų įtikinamai jį paaiškinti. Teorijų ir aiškinimų būta ne vieno. Jie buvo grindžiami garavimo, konvekcijos, peršaldymo ir vandens kietumo teorijomis, bet premijos dar niekas negavo. Kol kas tai – viena vandens paslapčių.

Skaitykite likusius
378 iš 400 puslapių,
įsigiję šią knygą

www.obuolys.lt

KITI KNYGŲ FORMATAI:



klausykla.lt

**Audio
knyga**



**Elektroninė
knyga**



Bespalvis, bekvapis, beskonis – o toks paslaptingas! Kas? VANDUO!

Juo mašiname troškulį, gaiviname kūną, juo grožimės – šioje knygoje surinktos visos, kartais absoliučiai neįtikėtinos ir niekur negirdėtos vandens paslaptys, pristatomi stulbinantys faktai, įspūdingiausi hidrologiniai reiškiniai, vandens įtaka pasaulio ekosistemai ir žmogaus organizmui, nauda sveikatai bei naujausios technologijos, susijusios su vandeniu.

Mokiniui, studentui, smalsiam senjorui ir visiems kitiems žinių (ir vandens!) ištroškusiems žmonėms – DIDŽIOJI VANDENS PASLAPČIŲ KNYGA atskleidžia:

- ♦ Iš kur kilo posakis „audra vandens stiklinėje“?
- ♦ Ar vanduo turi atmintį?
- ♦ Kodėl vandenynas mėlynas?
- ♦ Ar gali upės krypti?
- ♦ Ar upės gali skraidyti?
- ♦ Kur yra ežerų žudikų?
- ♦ Ar tikrai vanduo sukelia ugnikalnių išsiveržimus?
- ♦ Ar vanduo gali prailginti jaunystę?
- ♦ Ar galima prišaukti lietų?
- ♦ Kaip per liūtį sušlapti kuo mažiau?
- ♦ Ar debesyje galima nusėsti?
- ♦ Ar tikrai tirpstantis ledas gali sukelti žemės drebėjimą?
- ♦ Kuo ypatingas ir naudingas rasos vanduo?
- ♦ Koks vandens poveikis smegenims ir žmogaus ūgiui?
- ♦ Kada gerti gintaro, o kada – sidabro vandenį?
- ♦ Ar yra žmonių, alergiškų vandeniui?
- ♦ Nuo kokių ligų apsaugo jonizuotas vanduo?
- ♦ Kokioje jūroje stūkso didžiausias kalnas pasaulyje?

Tai ir daugybė kitų įdomybių privers visai kitaip pažvelgti į vandenį, suvokti jo galią ir svarbą, reikšmę žmogui ir visai gamtai.

KNYGA APIE VANDENĮ – PASLAPTYS IR MOKSLINIAI FAKTAI

Jeigu jūs domitės gamtos reiškiniais ir paslaptimis ir jums patinka tokios knygos, kaip „Gydantis vanduo“, privalote perskaityti „Didžiąją vandens paslaptių knygą“.



ISBN 978-609-484-156-9



Knygos pigiau: www.obuolys.lt



#obuolys.lt

Susitikimai su rašytojais,
įdomybės ir ištaisos
nemokamai