

# O SENJANINU IVANU PASKVIĆU I NJEGOVIM RADOVIMA IZ MEHANIKE

---

**KUTLEŠA, STIPE**

*Source / Izvornik:* **Senjski zbornik : prilozi za geografiju, etnologiju, gospodarstvo, povijest i kulturu, 1988, 15, 149 - 155**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:261:242481>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Institute of Philosophy](#)

STIPE KUTLEŠA

## O SENJANINU IVANU PASKVIĆU I NJEGOVIM RADOVI- MA IZ MEHANIKE

Stipe Kutleša  
Zagreb

UDK: 531(497.13)(091):929 I. Paskvić  
Izvorni znanstveni rad  
Ur.: 1988-03-25

U ovom se članku daje kratki osvrt na život i djelo malo proučenog ali važnog hrvatskog znanstvenika druge polovice 18. i početka 19. stoljeća Ivana Paskvića koji potječe iz Senja. Djelovao je u znanstveno važnim središtima Austrougarske monarhije: Budimu, Pešti, Beču, a surađivao je s poznatim europskim znanstvenicima. Bio je profesor više matematike na Sveučilištu u Pešti, a osnovao je budimsku zvjezdarnicu. Posebno se bavio teorijom strojeva. U drugom, znanstveno plodnijem, razdoblju bavio se astronomijom i višom geodezijom.

Ime Ivana Paskvića bilo je donedavno vrlo malo poznato.<sup>1</sup> Niti njegova ličnost niti njegov rad nisu dovoljno do sada proučeni. S obzirom na nepotpune podatke o njegovu životu teško je rekonstruirati njegov životni put. Fragmentarne podatke koji se obično navode u svezi s njegovim životom treba uzeti s rezervom jer se međusobno ne slažu. Obično su se podaci o Paskviću uzimali prema Poggendorffovu **Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften** (2. sv.) objavljenom u Leipzigu 1863, Wurzbachovu **Biographisches Lexicon des Kaisertums Oesterreich** (21. sv.) objavljenom u Beču 1870, prema **Oesterreichische National-Encyklopädie** (4. sv.) koja je izišla u Beču 1836. i Fejérovj **Historia academiae scientiarum Pazmaniae archi-episcopalis M. Theresianae regiae literaria** objelodanjenj u Budimu 1835. godine. Do sada nije sa sigurnošću bilo poznato niti mjesto niti godina Paskvićeva rođenja iako je bilo sasvim sigurno da njegova obitelj potječe iz Senja. U rukopisu **Segniensium nobilium familiarum connotatio** koji potječe iz 1823. godine nalazi se popis senjskih obitelji.<sup>2</sup> Popis

<sup>1</sup> Popis literature o Ivanu Paskviću nalazi se u knjizi Ž. Dadić: Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata, knj. 1. SNL, Zagreb 1982, str. 347. (bilješka 746).

<sup>2</sup> Taj se rukopis nalazi u Arhivu JAZU u Zagrebu, signatura III. d 60.

je načinio Franjo Antun Ručić (Franc Ant. Rucich) kanonik katoličke Crkve u Senju lektor i prepozit sv. Ivana Krstitelja u Develiču (Develich) u Vestprimskoj biskupiji u Ugarskoj. Izvori kojima se služio bili su stari arhivi, nadgrobni natpisi, pisma pronađena u privatnim kućama i usmena predaja. Prema njegovu istraživanju većina senjskih obitelji došla je iz Bosne Srebrne (ex Bosnia Argentina) bježeći pred Turcima, a dio obitelji došao je u Senj i iz drugih krajeva. U rukopisu se među obiteljima navode obitelji hrvatske (familiae Illyricae), talijanske (familiae Ittalicae), njemačke (familiae Germanicae), kranjske (familiae Carniolicae) i furlanske (familiae Furlanicae). Na margini uz svaku obitelj stoji jedan od znakova koji kaže da su 1) obitelji potpuno nestale (znak +), 2) još nisu potpuno nestale ali će uskoro nestati (znak ⊙) i 3) nisu nestale ali će iz Senja uskoro nestati jer će se vjerojatno vratiti odakle su došle bježeći pred Turcima (znak ≠). U abecednom popisu hrvatskih obitelji (familiae Illyricae, ordine alphabetico, digestae) nalazi se i obitelj Paskvić (Pasquich) označena znakom ≠ uz koju stoji ovaj tekst: »Ex hac familia extat Joannes Sacerdos famosus Astronomus, et Regiae Speculae in Monte S. Gerardi Budae Praefectus.« (Iz ove obitelji potječe Ivan svećenik, poznati astronom i nadstojnik Kraljevske zvjezdarnice na brdu sv. Gerarda u Budimu). Ali nitko do sada nije sa sigurnošću naveo Senj kao Paskvićevo rodno mjesto. Wurzbach kaže da je Paskvić rođen u Beču 1759. godine. Taj je podatak vjerojatno preuzet iz **Oesterreichische National-Encyklopädie**. Poggendorff međutim navodi isto mjesto rođenja kao i Wurzbach ali je godina druga, naime 1753. Po Fejéru bi Pasković bio iz Kranjske iako je bio i svećenik zagrebačke biskupije. On kaže: »Ioannes Pasquich, Carniolus, Presbyter Dioec. Zagraben...»<sup>3</sup> Povjesničari znanosti u Mađarskoj navode Viroviticu ili neko drugo hrvatsko mjesto kao mjesto Paskvićeve rođenja.<sup>4</sup> Sada je međutim sigurno da je Paskvić rođen u Senju. U matičnim knjigama rođenih (1734-1775) župe Senj<sup>5</sup> našao sam ovaj podatak: »Na 3. Jenuara. Gn' Canonik Perica Tomljenovich dopustkom Plovanskim\* kersti sina zakonito rođena Ivana Matezi\*\* Paskvichu i njegovoj Gospi Antonii, kum bi G. Frane Paskvich, svojom Gospom Klarom.« Podatak se odnosi na godine 1754.

Godine 1778 Paskvić je bio na Sveučilištu u Grazu, 1782. je repetent na Sveučilištu u Budimu, 1786. adjunkt fizike na zvjezdarnici. Nakon što je bio asistent na katedri za fiziku kod Ionnesa Baptiste Horvátha postao je 1789. profesor više matematike zamijenivši Josepha Mitterpachera. Kasnije je bio i dekan Filozofskog fakulteta, a 1797. na vlastiti zahtjev povlači se sa Sveučilišta. Zatim odlazi u Beč ali se ponovo vraća na zvjezdarnicu u Budim 1803. i ostaje sve do 1824. godine. Umro je u Beču 1829. godine.

U Paskvićeve znanstvenom radu postoje dva razdoblja. U prvom razdoblju dok je bio profesor na Sveučilištu bavio se višom matematikom i njezinom primjenom na teoriju strojeva dok se u drugom bavio pretežno astronomijom i višom geodezijom. To drugo razdoblje, kada je Paskvić radio na zvjezdarnici, znanstveno je mnogo plodnije. Ali i u prvom razdoblju svog znanstvenog rada on ima važnih radova. Tako je jedan njegov rukopis pokušaj iznošenja nove teorije o strojevima koja se razlikuje od dotadašnjih teorija.

<sup>3</sup> G. Fejér: Historia academiae scientiarum Pazmaniae archi-episcopalis M. Theresianae regiae literaria, Budae 1835, str. 155.

<sup>4</sup> Vidi: Ž. Dadić, nav. dj. str. 346-347.

<sup>5</sup> Matične knjige se nalaze u Arhivu Hrvatske u Zagrebu pod brojem 1112.

\* Plovan = župnik

\*\*Ovo bi se ime trebalo pročitati Mateši. Kako pisac rukopisa ne upotrebljava današnji znak za slovo »Š« nego drugi znak koji je međutim drugačiji i od slova »S« to je znak koji dolazi na mjestu slova »Š« najvjerojatnije slovo »Z« ili pak poseban znak za slovo »Š« koji je različit od današnjeg.

U svrhu analize Paskvićevih radova koristio sam se samo jednim dijelom njegovim djelima koja su bila dostupna<sup>6</sup>. To su:

- 1) **Unterricht in der mathematischen Analysis und Maschinen-Lehre** (Nastava matematičke analize i nauk o strojevima), Leipzig 1790-1798. (3 sveska)
- 2) **Versuchs eines Beytrags zur allgemeinen Theorie von der Bewegung und vortheilhaftesten Einrichtung der Maschinen** (Pokušaj priloga općoj teoriji gibanja i najpogodnijem uređaju strojeva), Leipzig 1709.
- 3) **Versuch einer allgemeinen Theorie von der Bewegung der Maschinen, mit Rücksicht auf die Maschinen, welche von Menschen, oder Thieren getrieben werden** (Pokušaj opće teorije gibanja strojeva s osvrtom na strojeve koje pokreću ljudi ili životinje), Rukopis koji se nalazi u Sveučilišnoj knjižnici u Budimpešti, sign. fol. 98. (c.18<sup>00</sup>)
- 4) **Über den Gebrauch der neuesten Französischen Gradmessung bey geographischen Untersuchungen** (O upotrebi najnovijih francuskih mjerenja stupnja kod zemljopisnih istraživanja), Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmels-Kunde, svibanj 1800, str. 435-447. (u daljnjem tekstu MC)
- 5) **Etwas über den Gebrauch der Lehre von Pendeln bey der Annahme der ellipsoidischen Gestalt der Erde** (Nešto o upotrebi nauka o njihalima uz pretpostavku eliptičnog oblika Zemlje), MC, srpanj, 1800, str. 3-14.
- 6) **Über die Krümmungs-Ellipsoide für die nördliche Hälfte unserer nördlichen Halbkugel** (O zakrivljenosti elipsoida za sjevernu polovicu naše sjeverne polukugle), MC, studeni, 1803, str. 411-417.
- 7) **Antwort auf vorstehenden Aufsatz** (Odgovor na prethodni članak), MC, travanj, 1804, str. 301-308; To je odgovor na Neumannov članak **Über den Flächenraum der Erdzonen** (O površini Zemljinog pojasa) iz istog broja časopisa, str. 295-300.
- 8) **Gedanken über den Prony'schen Vorschlag zur Bestimmung der Länge des einfachen Secunden-Pendels** (Misli o Pronyjevu prijedlogu za određivanje duljine jednostavnog sekundnog njihala), MC, kolovoz, 1805, str. 137-147.

Prva tri djela odnose se na opću teoriju gibanja primjenjivanu na strojeve, a ostala govore o problemima njihala, o njegovoj primjeni, o određivanju veličine stupnja meridijana i oblika Zemlje.

Djelo **Unterricht in der mathematischen Analysis und Maschinen-Lehre** nastalo je, kako stoji na naslovnoj strani prvog sveska, iz sređivanja rukopisne ostavštine Josepha Mitterpachera, redovnog profesora više matematike na Ugarskom sveučilištu u Pešti. Prvi svezak djela izdao je Ivan Paskvić koji je tada, kao profesor više matematike na istom Sveučilištu, naslijedio Mitterpachera. Drugi i treći (dopunski) svezak napisao je sâm Paskvić. Nakon Mitterpacherove smrti 1787. godine ostale su bilješke njegovih predavanja iz matematike. Te je bilješke Paskvić dobio od Mitterpacherova brata Ludwiga Mitterpachera<sup>7</sup>, redovnog profesora prirodopisa (Naturgeschichte) i tehnologije na istom sveučilištu, kome je i posvećen prvi svezak djela. U posveti se kaže da je djelo nastalo kao znak Paskvićeve zahvalnosti prema svom učitelju.

Svrha djela je da predavanja iz matematike posluže kao uvod u praćenje nauka o

<sup>6</sup> O Paskvićevu radu na istraživanju oblika i veličine Zemlje vidi: S. Kutleša: Paskvićev rad na određivanju oblika i veličine Zemlje. *Dijalektika 1-4*, Beograd 1985, str. 69-91.; Rad o Paskvićevoj teoriji strojeva biti će objavljen drugdje.

<sup>7</sup> I. Paskvić: *Unterricht in der mathematischen Analysis und Maschinen-Lehre*, sv. II. Leipzig 1791, predgovor.

strojevima, kako stoji u predgovoru prvog sveska. Predavanja koja je Mitterpacher držao svojim studentima bila su jasno izložena i trebala su studente poticati na proučavanje djela poznatih matematičara. U tim predavanjima Paskvić je našao, kako sâm kaže, izvrsne izvratke iz spisa poznatih matematičara kao što su Euler<sup>8</sup>, d'Alembert<sup>9</sup>, Bernoulli<sup>10</sup>, Kästner<sup>11</sup>, Karsten<sup>12</sup> i drugi, uz objašnjenje koja su Mitterpacheru služila da svoje slušatelje upozna s matematičkim radom tih velikih matematičara. Sve te bilješke, izvode, napomene Paskvić je međusobno povezo i tako složio u jednu cjelinu. Pri tome nije htio iznositi svoje vlastite stavove nego stavove svog učitelja jer »...pri tome nisam učinio ništa a da njegove misli ne bi ostale vjerne...<sup>13</sup> Godinu dana kasnije, 1791. izlazi i drugi svezak u čijem predgovoru Paskvić još jednom izričito kaže da je izložio Mitterpacherovo učenje kako je zapisano u njegovim papirima. Povod za ovu izjavu je jedna recenzija objavljena u *Gött. Anzeiger, god. 1790, a u kojoj se Paskviću prebacuje da je obećao da će dati više Mitterpacherovih članaka*<sup>14</sup>.

Prvi svezak djela govori o umijeću računanja i tzv. analizi konačnih veličina, a ima osamnaest odlomaka u kojima se nalaze osnovni pojmovi i operacije matematike kao na pr.: brojevi i računanje s njima, jednadžbe, binomni teorem, korijeni, potencije, jednadžbe viših redova, logaritmi, redovi i njihovo sumiranje, razlomljene funkcije i primjena analize na ravnu trigonometriju.

U drugom svesku obrađen je diferencijalni i integralni račun uz neke primjene na najvažnije krivulje. Paskviću je veoma stalo do toga da dade svoj doprinos »prihvatanju i proširenju diferencijalnog i integralnog računa«<sup>15</sup>.

Godine 1798. pojavio se i treći svezak djela koji je bio dodatak prvom i drugom svesku. Nakon izuzetnih priznanja<sup>16</sup> koja su Paskviću, za oba sveska, odali poznavatelji matematike, on želi prva dva sveska nadopuniti i proširiti. U tu svrhu dopunjuje neke dijelove prvog i drugog sveska i te matematičke tvrdnje primjenjuje na rješavanje nekih fundamentalnih zadataka više geometrije i mehanike. Prva dva odjeljka trećeg sveska su proširenja i nadopune prvom i drugom svesku. Treći odjeljak odnosi se na primjenu matematičke analize na višu geometriju. Taj dio govori o tangenti, subtangenti, normalni, subnormalni, o polumjeru zakrivljenosti, rektifikaciji krivulja, o kvadraturi ravnih ploha, kubaturi tijela i kvadraturi njihova oplošja i to sve za slučaj pravokutnih koordinata. Navode se i neke primjene i nepravokutnih koordinata.

Drugi dio trećeg odjeljka svakako je od posebnog interesa za shvaćanje mehaničkih problema kojima se Paskvić bavio. Ukratko o sadržaju ovog dijela. Paskvić najprije govori o temeljnim pojmovima mehanike: o gibanju uopće i o veličinama kojima se

8 Euler, Leonard (1707-1783), švicarski matematičar, astronom i fizičar. Svoj doprinos dao je mnogim znanstvenim granama. Jedan je od prvih koji se bavio teorijom strojeva. U Petersburgu postaje profesor teorijske i eksperimentalne fizike i više matematike, a 1741. prelazi u Berlin gdje 1744. preuzime dužnost direktora matematičkog razreda Akademije znanosti (do 1766). Bio je član Akademije u Petersburgu i tzv. član Akademije u Parizu.

9 d'Alembert, Jean le Rond (1717-1782), francuski matematičar, fizičar i filozof. Bio je stalni suradnik Enciklopedije

10 Bernoulli, Johann (1667-1748), profesor matematike na Sveučilištu u Grönningenu (1695-1705) a onda u Baselu. Od 1699. bio je izv. član Pariške akademije znanosti; Bernoulli, Daniel (1700-1782), švicarski matematičar i fizičar. Posebno se bavio hidrodinamikom i kinetičkom teorijom plinova.

11 Kästner, Abraham Gotthelf (1719-1800), prof. matematike i fizike na Sveučilištu u Göttingenu.

12 Karsten, Wenceslaus Johann Gustav (1732-1787), prof. logike u Rostocku te matematike i fizike u Halleu.

13 I. Paskvić: Unterricht in der mathematischen Analysis und Maschinen-Lehre, sv. I. predgovor.

14 I. Paskvić: Isto, sv. II. predgovor.

15 Isto.

16 I. Paskvić: Isto, sv. III. predgovor.

gibanje opisuju. Posebno se proučava jednoliko ubrzano gibanje materijalne točke i neke mase kako po pravcu tako i po krivulji; za kruto tijelo govori se o gibanju oko neke osi, a s tim u vezi i o računanju momenta tromosti tijela različitih oblika. Na koncu se govori o jednostavnom (matematičkom) i složenom (fizikalnom) njihalu. Sve ovo je potrebno da bi se, kako je već i sâm Paskvić rekao, mogla izraditi teorija gibanja strojeva.

Nakon što je izveo i objasnio neke važne formule više geometrije Paskvić istražuje, koristeći diferencijalni i integralni račun, gibanje materijalne točke i tijela neke mase. Tako dolazi do onih osnovnih formula koje leže u temeljima mehanike. Za uspješno praćenje tih izlaganja ne pretpostavlja se ništa, tvrdi on, što ne bilo sadržano u prva dva sveska ili u dodatku osim poznavanja ravnoteže sila na poluzi, težišta tijela i sastavljanja sila. Što se pak gibanja tiče naglašava da neće biti ništa spomenuto a da se neće dokazati. »O gibanju samom neću pretpostaviti ništa a da to ne dokažem«. <sup>17</sup> Konačno, četvrti odjeljak dopunskog sveska obrađuje pitanja metode iscrpljivanja i povezanosti s diferencijalnim i integralnim računom.

Djelo *Versuch eines Beytrags zur allgemeinen Theorie von der Bewegung und vortheilhaftesten Einrichtung der Maschinen* čitavo je posvećeno problemu strojeva, ili točnije: teoriji gibanja primijenjenoj na strojeve što je vidljivo iz samog naslova. Paskvić ga posvećuje zagrebačkom biskupu Maksimilijanu Vrhovcu <sup>18</sup> izražavajući mu svoju zahvalnost za poticanje, razumijevanje i podršku kod izlaženja ovog djela. Iako se Paskvićev rad nadovezuje na mehaničke radove njegovih prethodnika i suvremenika ipak on proširuje opće poznato učenje o gibanju i najpogodnijem uređaju strojeva. <sup>19</sup> Ujedno najavljuje mogućnost prijedloga za novu teoriju strojeva koji se pokreću pomoću ljudi ili životinja. <sup>20</sup> Djelo se sastoji od pet dijelova. Da bi se uopće mogla zasnovati teorija strojeva, što je dakako Paskvićeva zamisao, moraju se izložiti opći zakoni gibanja. Zato on u prvom dijelu govori o gibanju po kružnici i o momentima tromosti kod krutih tijela.

Drugi dio djela je pokušaj zasnivanja opće teorije o ravnoteži sila kod složenih strojeva. Ta teorija treba služiti kao uvod u opće razmatranje o strojevima i izvođenje teorije gibanja strojeva.

Dok se u prvom poglavlju ovog djela govori o općim zakonima gibanja kao pretpostavci za izradu svake moguće teorije o strojevima, dok drugo poglavlje govori o ravnoteži sila kod strojeva, dakle o statici, za ostale bi se dijelove moglo reći da im je glavni predmet bavljenja kinematika i dinamika strojeva. Zato se ovdje najčešće susrećemo s pojmovima brzine, ubrzanja i sile. Važno je ovdje napomenuti dva tehnička termina koja se tada susreću kod svih autora pa tako i kod Paskvića iako ne, doduše u ovom djelu. U njegovu se rukopisu ti termini uvode ovako: Promatra se gibanje tijela neke mase **m** na kojeg djeluje sila **p**. Ako se hoće znati sila koja djeluje na svaki sastavni dio tijela onda se sila **p** razloži na onoliko dijelova koliko ih ima tijelo. Sila na svaki djelić iznosi  $p/m$ . Tako silu

<sup>17</sup> Isto, str. 151.

<sup>18</sup> Vrhovac, Maksimilijan (1752-1827), biskup zagrebački od 1787. Poznat je kao prosvjetitelj koji se borio protiv uvođenja mađarskog jezika u Hrvatsku.

<sup>19</sup> I. Paskvić: Versuch eines Beytrags zur allgemeinen Theorie von der Bewegung und vortheilhaftesten Einrichtung der Maschinen, Leipzig 1789; I. Paskvić: Versuch einer allgemeinen Theorie von der Bewegung der Maschinen, mit Rücksicht auf die Maschinen, welche von Menschen, oder Thieren getrieben werden. (rukopis).

<sup>20</sup> U II. broju Leipziger Magazin für reine und angewandte Mathematik, u oglasu za 1787. godinu najavljena su mehanička istraživanja. Paskvić se, godinu dana kasnije, žali što zbog zdravstvenih prilika ne može započeti s tim mehaničkim istraživanjima. vidi. predgovor prvog djela navedenog u bilješci 19).

p poznati autor tog vremena W. J. Gustav Karsten zove **apsolutna veličina sile** (*absolute Grösse der Kraft, quantitas potentiae absoluta*), a izraz  $p/m$  njezina veličina ubrzanja (*Beschleunigungsgrösse, quantitas acceleratrix*) ili **ubrzanje sile** (*Beschleunigung der Kraft<sup>21</sup>*), dok drugi autori taj izraz zovu **ubrjavajuća sila** (*beschleunigende Kraft, vis acceleratrix*). Te termine prihvaća i Paskvić s tim da silu  $p$  još naziva i **pokrećuća sila** (*bewegende Kraft*). Za iste mase dvaju tijela ubrzavajuće sile odnose se kao njihove pokrećuće sile, a uz iste pokrećuće sile ubrzavajuće sile odnose se kao mase tijela. Konačno, ako su pokrećuća i ubrzavajuća sila iste onda se i pokrećuće sile odnose kao mase tijela.

Glavno pitanje kojim se Paskvić bavi u četvrtom poglavlju je, kako sâm kaže, pokušaj zasnivanja opće teorije za najpogodniji uređaj strojeva. Zadnji, peti dio odnosi se na upotrebu onih teorijskih stavova koje je on izveo u prethodnim dijelovima.

Mehanički problemi koji su obrađeni u Paskvićevu rukopisu *Versuch einer allgemeinen Theorie von der Bewegung der Maschinen, mit Rücksicht auf die Maschinen, welche von Menschen, oder Thieren getrieben werden* govore, kao što se iz naslova vidi, o gibanju strojeva. Navedeni naslov nije napisao sâm Paskvić. Po rukopisu se već na prvi pogled zaključuje da je taj naslov napisao netko drugi. Na prvoj stranici rukopisa pisanog Paskvićevom rukom stoji naslov *Allgemeine Lehre von Bewegung der Maschinen* (**Opći nauk o gibanju strojeva**) bez godine kada je napisan i bez mjesta gdje je napisan. Ali se iz problematike samog teksta rukopisa može s izvjesnom vjerojatnošću odrediti vremenski interval nastanka rukopisa. Iz približne procjene o vremenu nastanka rukopisa može se reći da je rukopis napisan oko 1800. godine. Do tada se Paskvić, grubo uzevši bavio teorijom strojeva što se vidi iz naslova djela objavljenih prije te godine. Nakon toga njegov se interes usredotočuje na probleme određivanja oblika i veličine Zemlje i na astronomske probleme. S obzirom na neka nova shvaćanja iznesena u rukopisu vjerojatno je da je nastao nakon djela *Versuch eines Beytrags zur allgemeinen Theorie von der Bewegung und vortheilhaftesten Einrichtung der Maschinen*. U predgovoru tog djela Paskvić kaže da će se u njemu osvrnuti na uobičajene prijedloge za proračun strojeva koji se pokreću pomoću ljudi ili životinja, a najavljuje mogućnost da će predložiti novu teoriju tih strojeva. Veličina je vjerojatnost da je navedeni rukopis, budući da sadrži elemente nove teorije, ono što je Paskvić najavio ka mogućnost.

Rukopis se sastoji od sedam odlomaka. Prvi govori o ravnoteži sila kod složenih strojeva, drugi o gibanju krutih tijela i o njihovim momentima tromosti, treći o općoj teoriji gibanja tijela pomoću strojeva, četvrti o novoj teoriji strojeva koje pokreću ljudi ili životinje, peti o primjeni te teorije na neke slučajeve. Šesti dio govori o najkorisnijoj upotrebi strojeva. Sedmi, zadnji odlomak donosi poređenje rezultata Paskvićeve nove teorije s uobičajenim teorijama.<sup>22</sup>

Uz navedene mehaničke redove Ivana Paskvića postoje i drugi njegovi mehanički radovi koji nisu spomenuti o ovom radu a koje bi vrijedilo obraditi.<sup>23</sup>

Dok se prva grupa mehaničkih problema odnosi na teoriju strojeva dotle u drugu grupu mehaničkih problema kojima se Paskvić bavio spada gibanje njihala i njegova primjena na druge mehaničke probleme, a s tim u svezi i određivanje oblika i veličine Zemlje.

Problem gibanja jednostavnog i složenog njihala Paskvić je dotakao već u trećem

<sup>21</sup> W. J. G. Karsten: *Lehrbegriff der gesamten Mathematik*, III. dio, Greifswald 1790, str. 480.

<sup>22</sup> I. Paskvić: Rukopis, str. 26.

<sup>23</sup> Bibliografiju Paskvićevih radova pogledati u: Z. Dadić: *Nav. dj. str. 349-352.* i Z. Šporer: *Matematički rad Ivana Paskvića, Zbornik radova prvog simpozija iz povijesti znanosti, znanost u sjevernoj Hrvatskoj u XVIII. stoljeću, Zagreb 1978, str. 108.*

odjeljku djela *Unterricht in der mathematischen Analysis und Maschinen-Lehre*.<sup>24</sup> Njihalo se može upotrijebiti i za određivanje oblika Zemlje. Tim se problemom Paskvić bavio u članku *Etwas über den Gebrauch der Lehre von Pendeln bey der Annahme der ellipsoidischen Gestalt der Erde*.<sup>25</sup> Na temelju najnovijih francuskih mjerenja duljine stupnja Paskvić izvodi formulu za duljinu sekundnog njihala na bilo kojem mjestu Zemlje i uspoređuje je s Laplaceovom.<sup>26</sup> Novi način određivanja duljine sekundnog njihala bio je predložio Prony<sup>27</sup> koji problem nije riješio općenito. Potaknut time Paskvić je u općem obliku riješio Pronyev problem i dobio novu formulu za duljinu sekundnog njihala.<sup>28</sup>

Vrlo važan znanstveni problem 18. i početka 19. stoljeća bio je u svezi s određivanjem veličine jednog meridijanskog stupnja, a povezano s tim i određivanje oblika Zemlje,<sup>29</sup> njezine zakrivljenosti<sup>30</sup> i spljoštenosti. Svoj doprinos tim problemima dao je i Paskvić. Našao je formule za 1) polumjer kruga koji prolazi kroz neku točku na površini Zemlje a paralelan je s ekvatorom, 2) udaljenost središta tog paralelnog kruga od središta Zemlje, 3) polumjer zakrivljenosti meridijana u dotičnoj točki na površini Zemlje, 4) veličinu jednog meridijanskog stupnja, 5) kut između polumjerâ Zemlje na ekvatoru i na nekom drugom mjestu površine Zemlje, 6) duljinu četvrtine meridijana, 7) duljinu luka meridijana, 8) površinu Zemljine zone između bilo koje dvije paralele. U ovom članku *Antwort auf vorstehenden Aufsatz* koji je odgovor na Neumanov članak *Über den Flächenraum der Erdzonen* Paskvić donosi još jednu formulu za površinu Zemljinog pojasa.

Paskvićev doprinos tadašnjoj europskoj znanosti nije bez značaja. On prihvaća nove znanstvene ideje i metode istraživanja. Poznaje najnovija dostignuća u znanosti svoga doba i poziva se na vodeće učenjake (Euler, d'Alembert, Bernoulli, Kästner, Karsten i dr.) ali i drugi poznaju i cijene njegove rezultate (Neumann, von Zach, Bessel, Gauss, Schumascher, Olbers i dr.). Njegov rad u području astronomije i više geodezije ima elemente originalnosti, a slično je i s njegovom teorijom mehaničkih strojeva.

24 O tome vidjeti: S. Kutleša: Nav. dj. str. 76-79.

25 *Monatliche Correspondenz*, srpanj 1800, str. 3-14.

26 Isto, str. 9-11.

27 Prony, Caspard Clair François Marie Riche de (1755-1839), francuski inženjer i profesor matematike na École polytechnique (1794), a zatim direktor École des Pontes-et-Chaussées (1798-1839). Bio je član Akademije znanosti od 1795.

28 I. Paskvić: Gedanken über Prony'schen Vorschlag zur Bestimmung der Länge des einfachen Secunden-pandels, str. 143.

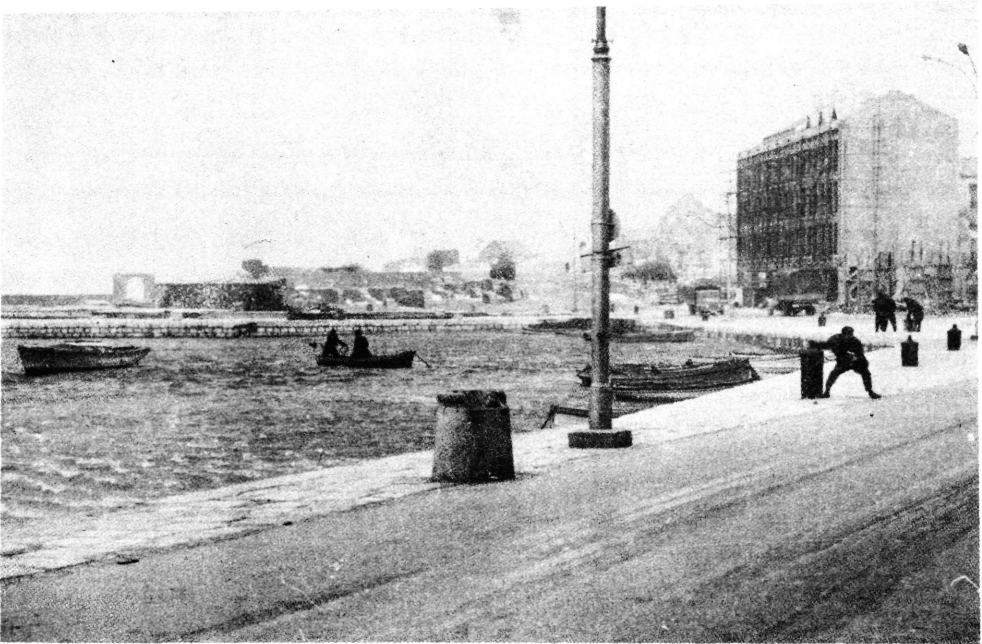
29 I. Paskvić: Über den Gebrauch der neuesten Französischen Gradmessung bey geographischen Untersuchungen, str. 435-447.

30 I. Paskvić: Über die Krümmungs-Ellipsoide für die nördliche Hälfte unserer nördlichen Halbkugel, str. 411-417.



## SUMMARY

This article gives an outline of the life and work of Ivan Paskvić from Senj, an insufficiently known but important Croatian scientist from the second half of the 18th and the beginning of the 19th centuries. He taught in the scientifically most important centres of the Austrian-Hungarian Empire: Budapest and Vienna, and collaborated with prominent European scientists of that time. He was professor of higher mathematics at the University of Pest and was the founder of the observatory in Buda. He was particularly interested in mechanics. In the second, more fruitful period of his research he worked in the field of astronomy and higher geodesy.



Sl. 31. – Spašavanje motornog čamca A. Knifića po jakoj buri, senjska luka zimi 1963.