

IV.

A Magas Táttra tó- és forrásvizeinek hőmérsékéről.

(Németből Kolbenhoyer K. után fordította G. G. Gyula.)

Jelen értekezésem folytán szeretném a M. Táttra t. látogatóinak érdeklődését egy eddigelé csekélyebb figyelemre méltatott tárgy iránt igénybe venni, mely nem más mint a havasi tó-, és mindenek előtt a forrásvizek hőmérséke.

Bevezetésül szabadjon néhány ide vágó kutatások eredményét idéznem.

Wahlenberg György, a svéd botanikus, volt az első, ki a Központi-Kárpátok forrásait is búvárkodásának körébe vonta, az 1813-ik évben tett kirándulásai alkalmával 9 rendbeli vízforrás¹⁾ hőmérsékét megmérvén, melyek közül azonban csak kettő a M. Táttra területén fakad. Utána Fuchs Frigyes, mint a Táttra vidéke érdemekben dús búvára, 1862-ben három forrásnak²⁾ hőmérsékét megvizsgálta. Es ezek nyomán Koristka, prágai tanár, saját megfigyeléseinek egybevetésével „Die Hohe Táttra in den Centralkarpathen“³⁾ című munkájában pag. 17. úgy találja, hogy a M. Táttra éjszaki lejtőjén fakadó források hőmérséke jóval csekélyebb, mint a déli vagy keleti oldalon hasonló magasságban buzogó források hőfoka.

Állítja továbbá azt is, hogy egy és ugyanazon forrás az évszakok külön-külön napjain különböző hőmérséklettel bír, melynek szélső végletei ez ideig még ismeretlenek, ámbár valószínű, hogy ennek maximumát augusztus végével vagy szeptember kezdetével éri el. Végre állítja, hogy a tengerszín feletti emelkedéssel a források hőmér-

¹⁾ Flora Carpatorum principalium. Gottingae 1814 pag. XCV. ff.

²⁾ Friedr. Fuchs. Die Centralkarpathen mit den nächsten Vor-alpen. Pest 1863, pag. 170, 302 und 304.

³⁾ Die Hohe Táttra in den Centralkarpathen. Ergänzungs-fest Nro 12 zu Petermann's geogr. Mittheilungen 1864 Gotha. Justus Perthes.

séke nem egyenletes arányban fogy, sőt inkább számos kivételt s tetemes eltéréseket mutat, és hogy a M. Tátrán fakadó források hőmérséke általában véve nagyobb a szomszédos Morvaország hasonló magasságban található forrásokénál; azért mindezeknek egybevetéséből következteti, hogy a M. Tátra talaja általán véve melegebb, mint az hasonló szélesség alatt, hasonló magasságban különben észlelhető.

Schumann J.⁴⁾ hasonlóan kísérletet téssen — csekélyszámú saját megfigyeléseinek számbavételével — e nevezett három természetbuvár méréseit részint ugyanazon forrásokra, részint más szabad vizekre alkalmazni, mi mellett azonban Koristkával ellenkező eredményhez jutott, a mennyiben t. i. a M. Tátra legtöbb forrása magassági környékükhöz képest kisebb melegségi fokkal bír. Koristkának Késmárk, Brünn és Bécs klimatikus viszonyait előtűntető átnézeti táblázatának igénybevételével Schumann úgy találja, hogy a M. Tátra középhőmérséke 672 bécsi lábnyi (= 212.4 mtr) függélyes emelkedés mellett 1 Réaumur fokkal száll alább, mely szerint annak hőmérséke a hegység alapjára, azaz az alatta elvonuló tengerszínre visszavihető.

A M. Tátra tetszésszerű pontjánlé tező középhév kiszámíthatására a következő képletet adja:

$$T = 8.08 - \frac{h}{672}^0 \text{ Réaumur.}$$

melyben h a bécsi lábokban kifejezett tengerszín feletti magasságot jelenti. E vizsgálódások folytán azonban ama kellemetlen helyzetbe jut, hogy a tátrafüredi vízvezető csövek végén lévő kutakat önálló forrásoknak tekintvén, számos egyéb forrást is feltételez, „melyek mint önálló egyedek (individuum) elkülönítve tanulmányozandók.”

Es így, miután Schumann eredményei Koristka-éival össze nem egyeztethetők, különben a M. Tátra lég- és vízhőmérsékeiről tiszta fogalmat nyerni akarván, egyebet nem tehetünk, mint annak kutatását újból fölvennünk.

A források hőmérséke az illető talajával legszorosabb összefüggésben van, azaz a forrást környező földrétegek melegével egyenlő.

Hogyha a föld felületéről a mélységbe hatolunk, először is a napi hev ingadozásai enyésznek el, sőt lakho-

⁴⁾ Die Diatomeen der Hohen Tátra. Herausgegeben von der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1887. pag. 11. ff.

lyünk földrajzi szélessége alatt 22—28 méternyi mélységben az évi ingadozás nyomai is eltűnnek annyira, hogy e mélységben télen-nyáron egyaránt változatlan hőmérsék nralkodik. E helyet „az állandó hőmérsék pont-jának“ nevezni szokták. Az eddigelé tett megfigyelések folytán kiderült, hogy az ott uralkodó melegségi fok az ugyan e hely felszínén uralkodó évi középhévvvel rendszeren egyenlő, mely egyszersmind kiindulási sarkpontúl tekintendő, valahányszor a források hőmérsékének tanulmányozásához látunk. Minthogy azonban a M. Tátrán uralkodó középhév közvetlen megfigyelések nyomán megállapítva ninesen, meg kell kísértelnünk, ezt e hegység szomszédos környékének hévmérsékéből leszármaztatni.

Kořistka azonban, valamint Schumann a tett vizsgálódás alkalmával — minthogy meteorologiai észlelési adatok ez időtájban egyedül Késmárkról (hát Lőcséről nem? ford.) köztudomásúl jöttek, azon nézetben voltak, mintha a klimatikus (éghajlati) viszonyok a M. Tátra úgy éjszakai mint déli lejtőjén ugyanazok volnának. Hogy ez azonban tényleg másképen van, erre „Die Hohe Tatra“⁵⁾ című munkám már első kiadásában 19. lapoldalán figyelmeztettem, nevezetesen ama különbségre, mely Késmárk és Poronin klímája közt létezik. Ha továbbá eszünkbe jutatjuk Schmid E. E.⁶⁾ állítását, mely szerint ama törvény, melyet a növekedő magassággal egyaránt csökkenő hőmérsék kimutatására közvetlen észlelésekből igyekeztek leszármaztatni, mindenha csak bizonyos meghatározott hegységekre, illetőleg ennek is csak bizonyos lejtőjére alkalmazható: úgy senki feltűnőnek találni nem fogja, ha részint a Svajczban gyűjtött meteorologiai adatok a M. Tátra táján gyűjtöttekkel meg nem egyeznek, részint pedig a szóban lévő hegység éjszakai lejtőjén tett észleletek a déli oldalán eszközöltektől kisebb-nagyobb mértékben tetteleg eltérnek. Ez utóbbi tény annál inkább szembetűnő, minél jobban megértjük e hegység mindkét oldala egymástól eltérő alkotását; míg itt dél felől a M. Tátra a Poprádvölgyi-fensikből várfal gyanánt és közvetítlenül kiemelkedik, addig az éjszagnak elnyúló ágak jóval hosszabbak és bizonyos tekintetben némi előhegységi jelleggel is bírnak. Midezekből önként következik, hogy a M. Tátra említett két oldala egymástól elkülönítve vizsgálat alá veendő. E közben pedig nem egyedül az évi középhőmérsék kipuhatólására

⁵⁾ Kolbenheyer. Die Hohe Tatra, Teschen 1876. K. Prochaska.

⁶⁾ Lehrbuch der Meteorologie, Leipzig 1860. Voss, pag. 218.

szorítkoztam, hanem egyszersmind a nyári középhév kiderítését is célba vettem, a mennyiben ez utóbbi az álló tövizek hőmérsékének érdemleges megítéléséhez okvetlenül szükséges.

Ezen elvből kiindulván a következőkben soroltam fel e M. Tátra környékén eddigelé gyűjtött és általam megszerezhető meteorologiai adatokat, mi mellett megjegyzem, hogy a galicziai észlelési állomásoktól származó adatokat a krakói physiographiai bizottmány által lengyel nyelven közrebocsátott évkönyvekből, a késmárkiakat a „Lehrbuch der Climatologie von Dr. J. Lorenz und Dr. C. Rothe, Wien 1874.“ című könyvből, a tátrafüredieket pedig Dr. Szontagh Miklós „Uj-Tátrafüred“ című tanulmányából vettem, míg a szepes-iglóiakat Geyer G. Gyula, t. kartársamtól levelezési úton szereztem. Ezekén kívül még megemlítendő, hogy a helyenként még a régibb Réaumur-féle fokokban kitett hőmérő-adatokat Celsius-féle fokokra változtattam át, részint pedig az észlelési órák egymással meg nem egyezvén, az adatok egymás közt való összehasonlíthatása céljából valamennyieket — a késmárkiak kivételével — igazi 24 órai középtértékükre veztettem vissza Dr. Karliński tanár, a krakói cs. k. csillagászati intézet igazgatója, által kiszámított correctiók ⁷⁾ segítségével.

A felvett észlelési állomások a következők:

a) az éjszaki oldalon:

az állomás neve	keleti hossz. Ferrótól	éjszaki szél.	teng. feletti magas.
Sucha	37° 16'	49° 45'	337.1 méter
Poronin	37° 40'	49° 20'	742.1 m. ⁸⁾
Zakopane	37° 39'	49° 16'	1000 m.

⁷⁾ „A levegő hőmérsékének időközi változásairól Krakóban A krakói cs. k. tud. Akademia emlékirataiban lengyel nyelven közrebocsátott értekezésnek kivonatos fordítása. Sem évszám, sem nyomtatási, sem kiadási hely nincsen megjelölve. IV. és VIII. táblázat.

⁸⁾ Ezen szám eredménye ama különbség összegének, mely származott a Krakó tengerszín feletti magasságára vonatkozó új lejtmerési eredményből összehasonlítva az előbb elfogadott magassággal és a Dr. Karliński tanár által, Poronin magassági fekvését illető kiderített számból. Lásd „Hohe Tatra“ című munkámat, 17. lapold. és a Magyarországi Kárpátégylet Évkönyvei III-ik kötetének 125. lapoldalát.

b) déli oldalon:

Késmárk	38° 6'	49° 8'	644·3 mtr. ⁹⁾
Igló	38° 14'	48° 56'	475·4 " ¹⁰⁾
Tátrafüred	37° 53'	49° 8'	1000·0 " ¹¹⁾

Az e felsorolt helyeken tett észleletek végeredményei egybevetéséből a következő számokat nyerjük:

helység	évi középhév	nyári középhév	téli középhév
Sucha	7·05° C.	17·69° C.	— 4·61° C.
Poronin	5·26°	14·09	— 4·23
Késmárk	5·93	15·94	— 4·68
Igló	6·63	17·56	— 4·32
Tátrafüred	5·22	15·10	— 3·87
Poronin (máj.—júl. 1876.)		12·14	—
Sucha	" " "	14·36	—
Zakopane	" " "	19·77	— ¹²⁾

Ha most ama számot, mely mutatja, hány méterrel kell emelkednie a tengerszín feletti magasságnak, hogy a hőmérő egy (1) Cels. fokkal alább szálljon, Δ -gel jelöl-

⁹⁾ A meteorologiai magy. kir. központi intézet kiszámítása és a Bauernfeind-féle táblázatok szerint történt javítása nyomán. Ezen adat különben pontos összhangzásban áll az általam a III. Évkönyben közlött magassági adataimmal. — Felhasználok egyszersmind az alkalmat itt e helyen ama nevezett értekezésemben előforduló két hibára figyelmeztetni és azokat helyreigazítani. A késmárki észlelési állomás magasságát — a poronini adatok alapján — 640·78 mtrrel állapítottam meg. Miután pedig a poronini állomás időközben az új mérések következtében 2·97 méterrel emelkedett, a késmárki állomást is annyival magasabbra kell tenni, tehát = 643·74 méterre. A második helyreigazítás vonatkozik Klein tanár 1875-ik évi észlelési állomására, melynek magassága a krakói légsúlymérőn már akkoriban létező, hanem csak későbbben felderített hiba következtében valamivel nagyobb lett, az ekképen származott hiba azonban a krakói állomás történetesen változott magassága következtében most már teljesen elenyészik, különben a késmárki légsúlymérő felfüggesztési pontja valamivel alantabb feküdven, a táblázatban kitett magasság érvényben maradhat. A rövid ideig működött állomás (1873. szeptember havától 1874. húsvétig) tenger feletti magassága csak csekélyszámú adatokon alapulván, nem biztos, mindamellett 644 méterről csak kevéssel eltérhet.

¹⁰⁾ A magy. kir. központi intézet közlése, javítva a Bauernfeind-féle táblázatok nyomán.

¹¹⁾ Dr Szontagh M. ó- és új-tátrafüredi — egymástól különben kevéssel eltérő — észlelési pontjainak középmagassága.

¹²⁾ Zakopane-ból egyéb adatok nem léteznek; ennek magassági fekvését Poronin közvetítésével magam határoztam meg.

jük, akkor az előrebecsített adatok nyomán a következő eredményhez jutunk:

<i>a helyiségek nevei</i>	<i>magassági külön- ség méterekben</i>	<i>az évi középhév különbsége</i>	Δ
Sucha-Poronin	405	1.79	226 mtr.
Igló-Késmárk	169	0.70	241 "
(Késmárk-Tátrafüred	356	0.71	501 ")
(Igló-Tátrafüred	525	1.41	372 ")

és a nyári évszak részére:

(Sucha-Poronin	405	3.60	112 mtr.)
(Igló-Késmárk	169	1.62	104 ")
Poronin-Zakopane	258	1.37	189 "
Sucha-Zakopane	663	3.59	185 "
(Késmárk-Tátrafüred	356	0.84	424 ")
Igló-Tátrafüred	525	2.46	213 "

Itt leginkább szembetűnők a Δ jel alatt közlött értékek közül a $\circ$ zárjelbe foglaltak a többiektől való nagy eltérések miatt.

A következőkben felsorolt tények tán eléggé magyarázzák e jelenség mibenvoltát: A M. Tátrától távolabbra eső helyek egybehasonlítása által nyert Δ számok a nyár-szakra nézve meglehetősen egyeznek meg egymással és közel állanak ama Δ -akhoz is, melyek általános érvény-nyel bírnának, hogyha a levegő semmi vízgőzt nem tartalmazna, mely esetben minden 101 m. merőleges emelkedéssel a hőmérő csakugyan 1 Cels. fokkal alább szállana.¹³⁾ Ha továbbá eszünkbe juttatjuk azt is, miképen Késmárkon — a hegység alján terjedő hosszvölgyben¹⁴⁾ való fekvésénél fogva — a telek rendkívül hidegek, melyeknek ellenében a nyári középhév épen annnyival melegebb szokott lenni, minek folytán az évi középhév ugyanis használható adatokat szolgáltat, de nem az egyes évszakok középszámai; — és végre tapasztalván, hogy Mohn¹⁴⁾ említett könyvében a 43. lapoldalon tárgyalt azon állítás, mely szerint tél idején a talaj feletti melegség a növekedő magassággal egyaránt növekedik, Tátrafüreden is bebizonyult: úgy akkor a Δ meghatározásánál irányadó kiindulási pont magától szembeszökik, és ez oknál fogva alkalmazásba veendő ama helységek is, melyeknek idő-

¹³⁾ H. Mohn, „Grundzüge der Meteorologie,“ Deutsche Originalausgabe. Zweite verbesserte Auflage. Berlin, Reimer, 1879 pag. 42.

¹⁴⁾ Mohn, pag. 43.

járása a rendestől való legkisebb eltéréseket mutatja. Ennek folytán tehát a déli oldalon az évi középhévre nézve elfogadandó lenne az Igló-Késmárk összehasonlításából származott érték. Ezekből tehát kiindulván, úgy találjuk, hogy a M. Tátra éjszaki lejtőjén az évi középhév már 226 méternyi emelkedés után 1 Cels. fokkal száll alább, holott az a déli oldalon csak 241 méter után történik; továbbá, hogy a nyári évszakra vonatkozó Δ ez oldalon középszámban 213 métert, amazon pedig 187 métert tészén. A nyári évszakra esik tehát az éjszaki oldalon a középértéknek 82·7 %-ka, a déli oldalon pedig 88·38 %-ka, miből a téli évszakot illetőleg mindkét oldalra egyformán $\Delta = 273$ -at kapunk.

A következőben fölemlített mélységek alját illetőleg tehát a következő értékek származnak:

helység	évi középhév	nyári középhév
Sucha	8·54° Cels.	16·17° Cels.
Poronin	8·54 "	16·15 "
Zakopane	— —	16·17 "
Késmárk	8·60 "	— —
Igló	8·60 "	19·79 "
Tátrafüred	— —	19·79 —

A hegység alapját illetőleg:

az éjszaki oldalon	8·54° Cels.	16·16° Cels.
a déli oldalon	8·60 "	19·79 "

Ennek következtében minden tetszésszerinti pontnak, melynek magassága h méterekben van adva, középhévmérsékét a következő képletek szerint határozhatni meg, és pedig az éjszaki oldalt illetőleg:

$$T = 8·54 - \frac{h}{226}^{\circ} \text{ Cels.}$$

$$T_1 = 16·16 - \frac{h}{185}^{\circ} \quad "$$

a déli oldalt illetőleg:

$$T = 8·60 - \frac{h}{241}^{\circ} \text{ Cels.}$$

$$T_1 = 19·79 - \frac{h}{218}^{\circ} \quad "$$

mely képletekben T az évi középhévmérsékét jelenti, T_1 pedig a nyárit.

Es most, miután a képleteket felállítottuk, melyeknek segítségével a M. Tátra légkörének hőmérséke, úgy évi, mint nyári középértékben kideríthető, kísértük meg azokat a források hőmérsékének érdemleges megítélésére alkalmazni. Ez okból kikerestem a rendelkezésemre álló könyvekből¹⁵⁾ oly forrásokat, melyeknek nem csak hőmérséke, hanem azok magassági fekvése is pontosan meg van határozva, ezeket megtoldom számos adattal, melyeket Róth M., Iglón lakozó tisztelt kartársam, levél útján velem közölni szíves volt; valamennyit felsorolok magassági fekvésök szerint, mi közben a M. Tátra éjszaki oldalán lévőket előrebocsátott †) jeggyel ellátom. A megfigyelő fölratú rovatban található rövidítések kiegészítve úgy hangzanak: Jan. = Janota, Kolb. = Kolbenheyer, Koř. = Kořistka, Kug. = Kugyński, Schum. = Schumann, Wahl. = Wahlenberg Z. = Zeischner.

¹⁵⁾ Sprawozdanie komisji fizyograficznej w Krakowie. I. köt. 242. lapold. stb. (A M. Tátra eddigelé mért magasságainak stb. összeállítása, Dr. Janota tanár által) II, 176. stb. (Dr. Janota mérései). A magam eszközölt mérések részint Evkönyveink első két kötetében foglaltatnak, részint a „Hohe Tatra” című munkámban.

A forrás neve	Tengerszintfeletti magassága méf.	Az észlelésnek		A forrás hőmérséke Cels. 0	Egyidejű leghévi mérsék Cels. 0	Megfigyelő	Elméleti évi középhév Cels.	Az észlelet különbsége Cels. 0	A környék földtani minősége
		éve	napja						
1) Jaszczu-, rówka hideg forrás †)	901	1867	aug. 15	5.25	—	Jan.	4.56	+0.69	numulit-mészkö.
2) Forrás, nyugatra a zakopanei állatkerttől	916	1874	aug. 15	6.25	14.7	Kolb.	4.51	+1.74	mészkö.
3) Zimnik forrás Bystre mellett †)	935	1861	aug. 15 " 20	5.25 5.25	— —	Jan.	4.45	+0.8	mészkö
4) Jeges forrás Kościeliskón †)	971	1839	júl. 23	4.23	—	Z.			alluvium, alúl trias-dolomit
			" 25	4.20	—	"			
		1840	aug. 4	4.30	—	"			
			reggel este	4.32	—	"			
			aug. 5	4.30	—	"			
		1841	" 4	4.20	—	"			
			" 5	4.20	—	"			
			" 9	4.37	—	"			
			" 11	4.35	—	"			
		1843	jún. 25	4.10	—	"			
			júl. 13	4.30	—	"			
			" 15	4.30	—	"			
		1852	aug. 6	4.38	19.75	Kug.			
		1862	sept. 18	5.63	—	Fuchs			
		1865	júl. 13	4.50	8.13	Schunn.			
5) Cieplica-forrás Łysa mellett †)	987	1867	aug. 28	6.00	15.80	Jan.			alluvium alul trias dolomit
			sept. 15	5.10	20.20	"			
6) Pisana Kościeliskón †)	1015	1877	aug. 6	4.40	14.40	Kolb.			jura-mészkö
		1878	" 12	4.40	14.30	"			
		1879	" 1	4.30	19.00	"			
			" 13	4.30	11.70	"			
			középhév	4.47	—	—	4.25	+0.22	
		1872	aug. 12	6.00	17.0	"			
		1873	" 25	5.63	13.88	"			
			középhév	5.81	—	—	4.17	+1.64	
		1839	júl. 24	5.7	—	Z.			
			" 25	7.4	—	"			
		1840	aug. 5	5.1	—	"			
		1852	" 6	6.25	17.63	Kug.			
		1875	" 14	7.00	18.50	Kolb.			
		1879	" 18	6.50	11.20	"			
			középhév	6.84	—	"	4.05	+2.29	

A forrás neve	Tengerszintfeletti magassága m.	Az észlelésnek		A forrás hőmérséke Cels. °	Egyidejű léghőmérsék Cels. °	Megfigyelő	Elméleti évi középhév Cels. °	Az észlelet különbsége Cels. °	A források földtani minősége
		éve	napja						
7) A Bocoń alatti forrás Zakopane mellett †)	1020	1867 júl. 16 sept. 14		5.5 5.8 középhév 5.65	11.63 — —	Jan. " —			trias-mész. kő.
8) A Miętusia turnia áttelében fakadó forrás †)	1050	1867 aug. 29		5.6	15.32	Jan.	3.92	+ 1.68	trias-mész. kő.
9) Olczysko-forrás †)	1065	1840 aug. 2 1867 júl. 26 1875 aug. 22 középhév		4.65 4.75 5.00 4.80	— 23.0 13.6 —	Z. Jan. Kolb. —			trias-dolomit.
10) Na Záb-radku a Krivánon	1083	1860 aug. 12		7.31	—	Koř.	4.11	+ 3.20	gneisz.
11) Hármás-forrás a Krivánon	1087	1813 jún. 30 aug. 10 középhév		4.8 5.2 5.0	— — —	Wahl. " —			gneisz.
12) Rainer-forrás Tátrafüred felett	1168	1862 okt. 10 1865 júl. 20 1878 sept. 5 középhév		5.63 4.68 4.90 5.07	15.0 — 16.7 —	Fuchs Schum Kolb. —			gránit.
13) Bystre-forrás Zakopane mellett †)	1175	1839 júl. 27 1840 " 29 aug. 3 1841 " 1 1843 jún. 24 1852 aug. 10 1867 " 13 1873 " 4 középhév		4.10 4.07 3.88 4.35 3.88 3.75 4.00 4.75 4.15	— — — — — 18.88 11.00 17.00 —	Z. " " " " Kug. Jan. Kolb. —			diluvium, trias-dolomit.
14) A Polana pod Sirokom alatt fakadó forrás (Javorina határában)	1191	1878 júl. 3 1879 aug. 18 középhév		6.00 6.25 6.12	15.0 11.8 —	Róth " —			mész. kő.
15) Tormáncs-forrás (Kressbrunnen) a Fehérvíz-völgyében.	1203	1879 aug. 23 " 24 középhév		8.1 7.8 7.9	15.0 — —	Róth " —			gránit.

A forrás neve	Tengerszintfeletti magassága méf.	Az észlelésnek		A forrás hőmérséke Cels. o	Egyidejű légnyomás mérések Cels. o	Megfigyelő	Elméleti évi középhév Cels. o	Az észlelet különbsége Cels. o	A környék földtani minősége
		éve	napja						
16) A Waksmondská Polanától keletre fakadó forrás †)	1247	1867 aug. 18 1875 " 23 középhév		3.5 5.5 4.5	15.0 11.9 —	Jan. Kolb. —	3.00	+ 1.5	gránit.
17) A Róza-menház mellett fakadó forrás	1250	1865 júl. 19 1878 sept. 15 okt. 13 középhév		5.33 5.90 6.25 5.83	— 15.0 13.8 —	Schum Róth —	3.42	+ 2.41	gránit.
18) Ponad Javorami Javorina mellett †)	1270	1873 aug. 24		4.13	18.88	Kolb.	2.92	+ 1.11	trias-mészkö.
19) A Pavlován fakadó forrás, Kriván	1302	1860 aug. 13		7.31	—	Koř.	3.20	+ 4.11	gneisz.
20) Forrásocska (Brünnchen) Tátrafüredtől nyugatra	1346	1878 sept. 8 1879 " 7 középhév		6.25 7.50 6.88	17.2 15.2 —	Róth —	3.02	+ 3.86	gránit.
21) A Halastótól éjszakra eső forrás	1400	1839 aug. 16 1860 " 21 1867 " 18 1877 " 24 középhév		4.02 4.44 4.13 5.00 4.4	— — — — —	Z. Koř. Jan. Róth —	2.35	+ 2.05	gránit.
22) Csörgőforrás *) A Menguszfalvi-völgyben a Bástyá alján vezető úton, a Krupa és Hinczópatak egyesülése felett	körülbelül 1494	1876 aug. 20 1878 jun. 9 középhév		5.0 3.8 4.4	— 13.8 —	Róth Geyer —	2.76	+ 1.67	gránit.

*) Fakadási helyét nem látni, egyedül a két gránitkö alján elfolyó víz csörgése hallik, mi által a turista figyelmét magára vonja; ez okból a „Csörgő” kifejezést elég jellemzőnek találom. A fordító.

A forrás neve	Tenger-zinfeletti magassága mót.	Az észlelésnek		A forrás hőmérséke Cels. o	Egyidejű leg. hőmérsék Cels. o	Megfigyelő	Elméleti évi középhév Cels. o	Az észlelet különbsége Cels. o	A kőnyek földtani minősége
		éve	napja						
23) A Javorinai Fekete-tó közelében fakadó forrást†	1494	1873	aug. 24	4.0	16.6	Kolb.	1.93	+ 2.07	gránit.
24) A Durándi-hegy (Durlberg) alján fakadó forrás	1495	1873	aug. 23	6.88	16.12	Kolb.	2.40	+ 4.48	gránit és mészkő.
25) Krakóvi forrás Kościeliskón †)	1498	1878	aug. 12	3.7	13.8	Kolb.	1.92	+ 1.78	jura-mészkő.
26) Geyer-forrás a Majláth-menház közelében, a Kopky alján	körülbelől 1510	1878	jún. 9	2.5	21.2	Geyer Róth	2.34	+ 1.41	gránit.
		1879	aug. 4 középhév	5.0 3.75	13.7 —				
27) A Czarystaw Gąsienicowy alatt fakadó forrás †)	1527	1867	júl. 27	2.5	14.63	Jan.	1.79	+ 1.39	gránit.
		1867	sept. 14	3.4	—	—			
		1874	aug. 12	2.5	10.25	Kolb.			
		1875	" 24 középhév	4.3 3.18	11.88 —	" —			
28) A Poprádi-tótól a Menguszfalvi völgybefelfelé vezető úton lévő forrás	körülbelől 1560	1879	sept. 21	3.75	5.7	Róth	2.13	+ 1.62	gránit.
29) A Goryczkowa alatt bugyogó forrás †)	1573	1879	júl. 29	2.4	10.5	Kolb.	1.58	+ 0.82	gránit.
30) A Batizfalvi-lyukban fakadó forrás	1578	1872	aug. 23	4.0	12.0	Kolb.	2.06	+ 2.6	gránit.
		1879	sept. 28 középhév	5.25 4.62	6.6 —	Róth —			
31) A Tüzkőtől alább fakadó forrás, a Kis-Tarpataki völgyben	1580	1865	júl. 19	3.35	—	Schum.	2.06	+ 1.49	gránit.
		1878	sept. 15 középhév	3.75 3.55	16.0 —	Róth —			
32) A Tomanova-hágótól keletre eső forrás	1592	1841	aug. 10	3.6	—	Z.	2.00	+ 1.3	gránit.
		1875	" 4 középhév	3.0 3.3	10.8 —	Kolb. —			

A forrás neve	Tengerszintfeletti magassága mért.	Az észlelésnek		A forrás hőmérsékete Cels. o	Egyidejű lég-hőmérséklet Cels. o	Megfigyelő	Elméleti évi középhév Cels. o	Az észlelet különbsége Cels. o	A környék földtani minősége
		éve	napja						
33) A Hátulsó Rézagnákban fakadó forrás†	1593	1873	aug. 23	4.38	18.63	Kolb.	1.50	+ 2.88	veres homokkő
34) A Békás tavakat a Menguszfalvi völgytől elválasztó domb hát alján fakadó forrás	körül-belől 1600	1879	sept. 21	7.5	12.5	Róth	1.97	+ 5.53	gránit
35) A Panszczyca-tó melletti forrás †)	1660	1867 1873	aug. 16 " 8 középhév	1.88 3.50 2.69	13.75 15.30 —	Jan. Kolb. —	— 1.20	+ 1.49	gránit
36) A Zielony staw Gąsienicowy mellett fakadó forrás	1675	1867	júl. 15	3.63	14.4	Jan.	1.15	+ 2.48	gránit
37) Kolbenheyer-forrás, a Csendes-tó felett, a Siroka-völgyben †)	körül-belől 1750	1879	aug. 18	5.6	10.6	Róth	0.82	+ 4.78	mész- és gránit
38) A Zamary-staw (Zawrat) felett buzogó forrás†	1820	1875	aug. 24	3.0	9.4	Kolb.	0.49	+ 2.51	gránit
39) A Szkotótól keletre eső forrás	körül-belől 1820	1879	aug. 5	5.0	13.1	Róth	1.05	+ 3.95	gránit
40) A Wielka turnia mellett fakadó forrás (Małolacznia)	1877	1866	sept. 5	2.8	—	Jan.	0.24	+ 2.50	gneisz
41) A Szentiványi- és az alsó Zerge-tó között fakadó forrás	körül-belől 1990	1879	aug. 5	5.0	15.0	Róth	0.35	+ 4.56	gránit

A forrás neve	Tengerszintfeletti magassága méter.	Az észlelésnek		A forrás hőmérséke Cels. °	Egyidejű lég-hőmérsék Cels. °	Megfigyelő	Elméleti évi középhőv Cels. °	Az észlelet közlő hőmérséke Cels. °	A környék földtani minősége
		éve	napja						
42) Forrás, vagyis inkább csurgója egy a Zawrat közepe táján terjedő hőmezőnek †)	2020	1875	aug. 24	2.6	9.0	Kolb.	-0.4	+ 3.0	gránit
43) Forrás, jobban mondva lecsurgó víz a Gerlachfalvi próbán	körül-belől 2200	1879	sept. 28	3.38	5.0	Róth	-0.52	+ 3.90	gránit
44) Forrás, vagyis inkább lecsurgó vize a Kopky-, Tátra- és a Tengerszem-csúcsai közt terjedő nagy hőmezőnek	körül-belől 2280	1879	sept. 21	6.25	8.8	Róth	-0.86	+ 7.11	gránit
45) A Békástavak felett nyíló forrás a Mengusztalvi-völgyben	körül-belől 2300	1876	aug. 20	2.9	—	Róth	-0.94	+ 3.84	gránit

Ha netalán feltűnnék, hogy az adott sorozatba csak 45 forrást vettünk fel, melyek közül 25 az éjszaki —, 20 pedig a déli oldalon napvilágra kerül, úgy szükségesnek tartom itt e helyen arra figyelmeztetni — a mint azt Kořistka (Hohe Tatra pag. 16.) is teszi, — hogy a szóban levő hegységünkben a források nem valami nagy mennyiségben találhatók. Ehez járul még — a mennyiben magam tapasztaltam — azon körülmény is, hogy ezek az éjszaki oldalon jóval nagyobb számban fakadnak, mint a déli lejtőkön, hol különben úgy látszik, hogy azok méréseivel ez ideig keveset törődtek. Ezeken kívül nem eléggé hangsúlyozhatom azt is, hogy nem minden forrás egy-

aránt alkalmas az észlelésre, miután némely források nem ama mélységekben keringenek, hol az évi vagy a napi hőmérsék ingadozásainak befolyása megszűnik; végre azon körülmény is figyelembe veendő, hogy némely forrás a nap sugarai behatásának (insolatio) kitéve, a rendesnél jóval magasabb hőfokkal bír. Ez p. o. az eset a 7, 14, 15, 19, 24, 37, 41 és különösen a 44-ik számúaknál, melyek jókora magasságban napfényre kerülnek, mit egyelőre magamnak sem bírok érvényes okokkal megfejtetni. Így a 6. számú forrás hasonlóan aránylag magas hőfokot mutat, melyre nézve azonban a „Hohe Tatra“ című munkám első kiadása 70. lapoldalán oda nyilatkoztam, hogy a Pisanán alul fakadó víz általán véve nem is forrásvíz, miért is ezt a sorozatba szánt-szándékosan, még pedig oly okból vettem fel, hogy az említett helyen tett állításomat itt egy újabb érveléssel támogassam. Ehelyen ugyanis mind magam, mind Janota tanár barátom által eszközölt mérések és megfigyelések alapján oda nyilatkoztam, hogy a Pisana forrásvíze nem más, mint ama pataknak egyik része, mely feljebb a kavicsos törmelék közti eltűnése után itt újból napfényre kerül, mi mellett részben úgy a patak, valamint a forrás vizének¹⁶⁾ majdnem egyenlő hőmérséke bizonyít, részben pedig és főképp azon körülmény is élő tanúbizonyítást tesz, hogy valahányszor rohamos eső következtében a patak vize megzavarodik, azt a Pisanán alul fakadó forrásvíz is kisebb-nagyobb mértékben mutatja, a mi más-különben nem történhetné, ha e víz valóságos forrásból származnék. Ezen hely, hol t. i. a patak vize eltűnik, főként ősszel, midőn a patak vízben nagyon szűkölködik, tétovázás nélkül felismerhető; létezik e hely pedig a második híddal szemközt, mely a Pisanán túl a patak jobb, azaz keleti partjára vezet. Egyébiránt valószínű még az is, hogy a szóban lévő forrásnak vizét egy másik patak is szaporítja. Nyílik ugyanis a Pisanától vagy 299 méternyi távolságban e völgyület főágába egy az alsó végén rendkívüli keskenysége és vad szétromboltsága által feltűnő Kraków nevű mély hasadék, mely sokféle kanyarulatú részeibe a csapadékokban leggazdagabb években is, mint p. o. 1878- és 1879-ben mindegyre majdnem egészen szárazon maradt. Ezen hasadék felső járásában azonban egy patak csörgedez, mely e hasadék körülbelül közepe táján a patak medrét képző mészsziklák közé elzúlik. E

¹⁶⁾ 1875. aug. 14-én találtam az első 7° C., a másodikat 8° C. a levegő 18.5° C. mellett, — 1879. aug. 13-kán az első 6.5° C., a másodikat 7° C., a levegő 11.2° C. mellett.

patak pedig — eltekintvén az eltűnési helytől lefelé éjszaknyugatnak terjedő kanyarodásától — egyenesen a Pisanának irányozza útját, minek következtében szilárdul ezen nézetemhez ragaszkodom, hogy e patak vize is a szóban lévő forrásban ismét napvilágot lát. Ez utóbbinak hőfoka azonban talán csak azért tér el oly kis mértékben az említett patakvíz hőmérsékétől, minthogy ez utóbbi a föld nagyobb mélységeibe be nem hatolván, rövid útja folytában a tetemesebb lehülésre elegendő időt sem nyer.

Ha most már és mindenek előtt a többször megfigyelt források hőfokát szemügyre vesszük, azonnal kiderül, hogy egyetlen egy sem ment a föld színén uralkodó hőmérsék ingadozásainak befolyásától, sőt ősz felé melegségben mindegyre gyarapodnak; a nyár melegsége a föld színétől csak lassanként mélyebbre hatolván, ennek folytán a maximum úgy mint a minimum időpontjai is ily arányban késnek el. Így p. o. 8 méternyi mélységben november és januárius közti időtájban éri el a melegség a legmagasabb fokát, a legmélyebbet pedig június és júliusban.¹⁷⁾ És Zeischner a Jég-forrás legmélyebb fokát csakugyan június 25-kén észlelte, Janota ellenben a legmagasabbat augusztus 28-ikán, Fuchs pedig szeptember 19-ikén: e tények a mellett bizonyítanak, hogy ezen forrás vize a föld alatti keringése folytában a 8 méternyi mélységet nem éri el. A júliusban, főként pedig az augusztus első felében eszközölt mérések végeredményei csak kevésel térnek el a számítás által talált évi középértékektől. E mellett nem akarnám hallgatással mellőzni, hogy kiváló hideg években, vagy rohamos esőzések után nevezett forrás jóval mélyebb hőfokot mutat; így p. o. 1875. augusztus 14-ikén magam is csak 4° Cels. észleltem, Kuhn pedig 1867. aug. 9-én 125° Cels. fokot.

Ősz felé rendesen gyarapodó melegségi fokkal még más források is dicsekedhetnek, mint p. o. a 7, 9, 11, 12, 13, 17, 27, 30 és 31 számú források, melyek mindannyian vagy augusztushó második vagy szeptemberhó első felében legnagyobb melegségi fokot mutatnak.

Az imént felsorolt, habár csekély számú észlelések látszólagosan a mellett is bizonyítanak, mintha a M. Tátra forrásvizeinek hőmérséke a magassági fekvéseknek megfelelő évi középértékénél jóval magasabbra rúgna, még pedig az éjszaki lejtőn középszámban 186 fokkal, a déli oldalon pedig, hihetőleg a napsugarak erőlesebb behatása

¹⁷⁾ Mohn, Grundzüge, p. 74.

következtében, $3\cdot11^{\circ}$ C.-sal, mely arány azonban felette változó, ha az egyes források vízbőségét tekintetbe vesszük. Minél gazdagabban buzog t. i. valamely forrás, annál inkább kell, hogy annak eredő helye is mélyebben fekjék, tehát közelebb is az állandó hőmérsék pontjához, melynek hőfokát maga a forrásvíz is annyira-mennyire elsajátítja. Így a leggyakrabban megfigyelt Jég-forrás hőmérséki középértéke csak $0\cdot22^{\circ}$ Cels. fokkal tér el a számítás által kiderített középértéktől; a Zakopane mellett csörgedező Bystre-pataknak hasonlóan erős forrása (13. sz.) $+0\cdot80$ különbözetet mutat; az Olezysko-pataké (9. sz.) $+0\cdot97^{\circ}$; a Hármás-forrásé (11. sz.) $+0\cdot9^{\circ}$; a Bystre és Jaszczurówka közt fakadó forrás (1. és 3. sz.) $+0\cdot60$ és $0\cdot8^{\circ}$ C. fokkal térnek el a számítás útján talált középértékektől.

A Rainer-forrást illető középérték (különbség $+1\cdot35^{\circ}$ C.) valamivel jobban tér el, minek oka talán abban keresendő, hogy az alkalmazásba vett kettős megfigyelés ennek hőmérsékének maximuma idejében történt.

A M. Tátra mindkét oldalán uralkodó hőmérsék felderítését célzó vizsgálataim után tehát ne is várja senki, hogy az egyik oldalon buzogó forrásvizek hőmérséke a túlpan fakadókéval megegyezzek. E hegység déli és éjszaki lejtőjét illetőleg felállított képletünk 1000 mtrnyi magasság után $+0\cdot3^{\circ}$ C., 2000 mtr. után pedig az évi középértékének $+0\cdot6^{\circ}$ C. különbségét tünteti elő, minek következtében a déli oldal valamennyi forrása a kitett értékkel melegebbek lesznek, habár egyenlő magasságban fakadnak is. Igen tanulságos példákat szolgáltatnak a 9. és 11. sz. források, melyek majdnem egyenlő magasságban fakadván, évi középhőmérsékükben mégis $0\cdot27$ foknyi különbséget mutatnak, és saját hőmérsékük középértékében $0\cdot20$ C. fokkal térnek el egymástól; így az egyes adatok is egymással való összehasonlítása alkalmával hasonló viszonyokat tüntetnek fel. Ha tehát a mi állításunk, mely szerint a források hősegi foka az illető környéken uralkodó évi léghőmérsék középértékének megfelelő, helyes, akkor magától következik az is, hogy egyenlő magassági fekvéssel bíró források egyenlő hőmérséki fokkal bírnak Ennek bebizonyítására csakis az egyenlő magasságban fekvő források egyidejű megfigyelései szolgálhatnak alapul, minek eszközlése felette nagy nehézségekkel jár. Közel egyenlő magasságban fekszenek és közel egyenlő hőmérsékekkel bírnak az éjszaki oldalon fekvő 1. és 3., 5. és 7., 16. és 18. számú források; a 23. és 25. számúak is.

ide érthetők volnának, jóllehet az utóbbit napsugár soha sem éri és ennek folytán valamivel hidegebb is. A déli oldalon ez állítás helyessége azonban csakis a 31. és 32. számú forrásoknál megközelítőleg bizonyítható be.

Hogy mennyiben befolyásolja az illető helyek geologiai minémisége a források hőmérsékét, azt a magam szakálára véglegesen megállapítani nem merem, mivelhogy ez ideig a legtöbb kőzet elnyelési képességére vonatkozó kutatások még hiányoznak. Schmid szerint (Meteorologie pag. 52) egyenlő terménnyiségű mészkő fajmelege 0.5555 és 0.6350 közt változik, a különmemű földpátoknál 0.4760 és 0.5296 közt, a kovagé = 0.5025, ha a víz fajmelegét = 1.0 teszszük. A mészkő tehát több meleget fogadhat be magába, mint a kovag vagy a földpát, mely utóbbiak a gránit meg a gneiss alkotó részét teszik; minthogy azonban e hőnek csak egyik része szolgál a hőmérsék öregbítésére, a másik ellenben az elpárolgást segíti elő, mi által aránytalanul nagyobb hőmennyiség válik lappangóvá, azért igen valószínű, mikép a mész-sziklák közül fakadó források jóval csekélyebb hőmérsékkel fognak birni, mint a gránitban és gneissban buzogók. És tetteleg úgy találjuk az előrebocsátott táblázatokhoz csatolt észrevételek nyomán, a mennyiben a mészkő területén található források csekélyebb fokú hővel dicsekednek, mint a gránit vagy a veres homokkő környékén, és csak a 37. számú forrás esik feltűnő kivétel alá.

Az előbbieken kívül még egy kérdés megoldandó, hogy t. i. micsoda viszonyban áll a forrásvíz hőmérsékének csökkenése szemközt a tengerszín feletti magasság emelkedésével. Általánosságban felel e kérdésre az adott táblázat; könnyebb áttekinthetés okáért azonban a végeredményt — és pedig részbeni középértékekben — itt még egyszer állítjuk egybe. Ennek nyomán találunk:

a) az északi lejtőkön:

900	mtrnyi	magasságban	5.55	C.	hőmérsékét,
1000	"	"	5.31	"	"
1050	"	"	5.20	"	"
1180	"	"	5.20	"	"
1250	"	"	4.31	"	"
1400	"	"	4.40	"	"
1500	"	"	3.63	"	"
1580	"	"	3.39	"	"
1660	"	"	3.16	"	"

1750	mtrnyi magasságban	5.60	C. hőmérséklet.
1800	"	3.00	"
1880	"	2.80	"
2000	"	2.60	"

b) a déli oldalon:

1080	mtrnyi magasságban	6.15	C. hőmérséklet,
1200	"	6.26	"
1300	"	7.31	"
1500	"	5.94	"
1600	"	3.80	"
1800	"	5.00	"
1990	"	5.00	"
2200	"	3.38	"
2300	"	2.90	"

Az északi oldalon tehát a hőmérséknek igen szabályszerű csökkenése tapasztalható, a mennyiben az minden 100 méternyi emelkedés után 0.2 C. fokkal alább száll, mely szabálytól egyedül a Pisana, a Halas-tó stb. alatt buzgó forrás meg a Csendes-tó felett fakadó vízér (Kolbenheyer-forrás) eltérnek; az első talán azért, mivel csakugyan nem valódi forrás, a két utóbbi pedig, mivel széles völgy medenczében való fekvésük következtében a napsugarak jobban hozzájuk férnek.¹⁸⁾ A déli oldalon ellenben ilyenmő szabályszerűség ki nem mutatható, valószínűleg azért sem, minthogy az előttem fekvő adatok, nagyobb részben augusztus vagy szeptember havában gyűjtve, a hőmérsék maximumát tüntetik fel.

Ha már most kutatásunk végeredményeit egybefoglaljuk, akkor kiderül, hogy a M. Tatra forrásvizei alávetvék ugyan a föld színén uralkodó hőmérséki ingadozásoknak, általában azonban megközelítik az ott uralkodó hőfok évi középértékét, és pedig annál jobban, minél gazdagabb az illető forrás vize, tehát minél közelebb fekszik ennek földalatti eredete az állandó hőmérsék helyéhez; továbbá, hogy az egyenlő magasságban fekvő források — akár az egyik, akár a másik lejtőn — egymással összehasonlítva egyenlő hőfokkal bírnak, ellenben az ellenkező oldalakon lévők egymással való szembesítése alkalmával az évi

¹⁸⁾ A Kolbenheyer-forrásnál még azon körülmény is szemügyre veendő, hogy ottan mészkő és gránit egymással vegyülnek.

középértékhez képest egyenlő különbséget mutatnak; végre hogy legalább az éjszakai lejtőkön a magasság növekedésével a források hőmérséke szabályszerűen apad.

És most kitűzött feladatom második részéhez, az álló tóvizek hőmérsékének kiderítéséhez hozzá látván, szükségesnek tartom, az eddig feljegyzett mérési adatokat táblázatosan egybeállítva itt is előrebecsátani. Szedtem pedig azokat részint a már feljebb a 15. számú jegyzetben főlemlített iratokból, részint pedig levél útján szereztem úgy Róth, iglói kartársamtól, mint Dr. Dorn, berlini egyetemi tanártól, kiknek is a velem közlött adatokért itt e helyen szíves köszönetet nyilvánítok.

Egyúttal megjegyzem, hogy a tengerszín feletti magasságok többnyire a magam eszközölt mérések eredménye, miután a törzskar valamennyi hely magasságát nem becsátotta közre. Ez utóbbiakat Δ -gel jelöltem; a többi rövidítések ugyanoly jelentésűek, mint a forrásokat feltüntető táblázatban.

A tó neve	Tengerszín feletti magasság méterekben	A megfigyelés		A tóviz hőmérséke Cels. °	Egyidejű lég-hőmérsék. Cels. °	Megfigyelő	Elméleti nyári középhév.
		éve	kelete				
1. Csorbai-tó	1376	1877	jún. 26	12-63	5-25	Róth	
			" 27	13-13	13-13	"	
			reggel			"	
			jún. 27	15-00	9-88	"	
			estve			"	
			jún. 28	15-00	15-25	"	
			reggel			"	
			aug. 28	18-10	15-00	"	
			2 ó. d. n.			"	
			aug. 29	15-00	8-80	"	
			estve			"	
			aug. 30	14-40	6-60	"	
			5. ó. reg.			"	
		1878	jún. 9	11-20	6-20	Geyer	
			4 ó. reg.			"	
			júl. 26	17-50	18-80	Róth	
			3 ó. d. n.			"	
			júl. 27	16-20	9-40	"	
			5 ó. reg.			"	
		1879	aug. 4	17-25	21-20	"	
			3 ó. d. n.			"	
			aug. 5	15-00	10-40	"	
			4 ó. reg.			"	
			sept. 5	16-88	—	Dorn.	
			" 20	16.25	18-75	Róth	13-33

A tó neve	Tengerszint feletti magasság méterekben	A megfigyelés		A tóvíz hőmérséke Cels. o	Egyidejű lég-hőmérsék Cels. o	Megfigyelő	Elméleti nyári közep-hév
		éve	kelete				
2) Halas-tó ¹⁹⁾	1404	1860 1875 1877	aug. 21 " 23 " 24	13-25 13-00 13-13	18-00 11-20 11-25	Koř. Kolb. Róth	8.59
3) Fekete-tó, javorinai	1494	1873	aug. 24	8-13	16-63	Kolb.	8.11
4) Poprádi-tó	1525	1860 1876 " 20 " 20 1877 " 27 1878 jún. 9 10 ó. d. e. júl. 27 reggel júl. 27 delután 1879 aug. 4 7 ó. d. e. szept 4 " 29	aug. 14 " 20 " 20 " 27 jún. 9 júl. 27 reggel júl. 27 delután aug. 4 szept 4 " 29	15.38 10.00 10.63 8.75 6.25 11.25 12.50 9.38 10.00 11.88	15.24 10.00 13.80 13.75 17.50 16.88 18.75 13.13 10.63 15.00	Koř. Róth " " Geyer Róth " " Dorn Róth	12.63
5) Zöld-tó, késmárki	1538 △	1879	aug. 24	6.25	15.25	Róth	12.57
6) Zöld-tó, (Żeleny-staw) a Vaskaputól éjszaknak	1572	1873	aug. 25	8.75	15.50	Kolb.	7.68
7) Kerek-tó (Pflok-See)	1574	1872	aug. 10	3.00	7.00	Kolb.	7.65
8) Tengerszem ²⁰⁾	1597.7	1866 1877	aug. 18 aug. 24	8.75 11.50	7.00 10.00	Jan. Róth	7.47
9) Czarny-staw Gąsienicowy	1628	1873	aug. 8 aug. 12 aug. 16	16.40 10.00 11.20	18.50 9.20 15.10	Kolb. " "	7.36

¹⁹⁾ Dr. Dziewulski Jenő tanár, ki 1878-ban e tavat ismételve és nagy gonddal megmérte, ennek legnagyobb mélységét 49.4 méterrel találta, mely pont a Bialka kifolyásától a Magas-gerinczre húzott függőleges vonalba esik 400 méternyi távolságban az éjszaki és 175 méternyire a nyugati parttól.

²⁰⁾ Dr. Dziewulski tanár 1879-ben ezen tavat is megmérte, melynek legnagyobb mélységét 77 méterrel találta; ráakadunk pedig ezen pontra a gáton lévő keresztől a tó délkeleti sarkához húzott vonalban 310 méternyi távolságban a parttól.

A tó neve	Tengerszint feletti magasság méterekben	A megfigyelés		A tóvíz hőmérsékete. Cels. 0	Egyidejű lég-hőmérsék. Cels. 0	Megfigyelő	Elméleti nyári közép-hév
		éve	kelete				
10) Panszczyca-tó	1660	1873	aug. 8	9-60	15-40	Kolb.	7-19
11. Felkai-tó	1667	1874 1878	aug. 5 sept. 8	9-40 6-25	12-75 14-38	Kolb. Róth	11-97
12. Zielony-staw Gąsienicowy	1675	1873	aug. 5	16-50	15-50	Kolb.	7-11
13. Békás-tó (alsó) a Bialka-völgyben	1679	1872	aug. 12	13-00	13-00	Kolb.	7-08
14. Veres-tó	1688 △	1879	aug. 24	7-50	15-00	Róth	11-87
15. Kurtkowiec	1693	1866	júl. 15	7-13	15-75	Jan.	7-01
16. Békás-tó (Zabie-tó) (felső) a Bialka-völgyben	1705	1872	aug. 12	11-00	13-00	Kolb.	6-96
17. Csendes-tó a Siroka-völgyben	1729 △	1878 1879	júl. 3 aug. 18	6-25 12-50	12-50 14-38	Róth "	6-82
18. Három-tó a Nagyszalóki-csúcs alatt	1730 △	1879	sept. 7 8 ó. reg. sept. 7 2 ó. d. u.	15-00 17-20	13-80 21-90	Róth "	11-67
19. Kőpataki-tó	1750 △	1878	júl. 25	7-90	—	Weber	11-57
20. Kék-tó	1766 △	1879	sep. 24	5-25	15-00	Róth	11-50
21. Kalánfüves-tó (befagyva) N.-Tarpataki-völgy	1791 △	1878	okt. 13	+0-0	5-80	Róth	11-38
22. Szkok-tó a Mlinicza-völgyben	1806	1877 1879	jún. 29 aug. 5	5-00 7-50	7-50 14-38	Róth "	11-30
23. Zöld-tó a Siroka alatt	1819 △	1878	júl. 3	3-75	10-88	Róth "	11-25
24. Batizfalvi-tó	1884	1872 1879	aug. 23 sep. 28	3-70 6-25	9-00 8-75	Kolb. Róth	10-95

A tó neve	Tengerfeletti magasság méterekben	A megfigyelés		A tóviz hő- méréske Cels. 0	Egyidejű lég- hőmérsék Cels. 0	Megfi- gyelő	Elméleti nyári közép- hő
		éve	kelete				
25. Békás-tó, iker, a Menguszfalvi völgyben	1931 △	1876 1879 1879	sept. 20 " 4 " 21	10.00 10.00 8.75	10.00 — 7.25	Róth Dorn Róth	10.73
26. Hosszú-tó a Fel- kai-völgyben	1931	1874 1877 1878	aug. 5 júl. 30 aug. 9	5.60 2.50 5.00	13.25 6.25 11.25	Kolb. Téry Róth	10.73
27. Jeges-tó, a Men- guszfalvi-omladék völgyben	1940 △	1878	júl. 27	6.25	15.00	Róth	10.68
28. Zerge-tó (alsó)- a Mlinicza-völgyben	közel 1980	1877 1879	ján. 30 reggel aug. 5 2 ó. d. u.	2.50 8.80	6.88 13.80	Róth "	10.50
29. Öt-tó (legna- gyobb) a Tarpataki- völgyben legkisebb	2005	1860 1874 1874 1878 1878	aug 16 " 3 " 6 " 30 sept. 15 " 15 11 ó. d. u.	8.13 8.75 7.25 9.50 8.13 12.50	10.63 16.63 12.25 16.00 15.63 12.50	Kof. Kolb. " " Róth "	10.38
30. Wahlenberg-tó (alsó), harmadik Fur- kotai-tó	közel 2050	1879	aug. 5	7.50	12.50	Róth	10.17
Szentiványi-tó a Mlinicza-völgyben.	közel 2050	1879	aug. 5	7.50	14.40	"	10.17
32. Wahlenberg-tó (felső), negyedik Furkotai-tó	közel 2150	1879	aug. 5	4.00	15.00	"	9.70

Az adott táblázatból világosan kitűnik, mikép a tó-
vizek hőmérsékét a föld színén uralkodó hő-ingadozások
befolyásolják. A naponkénti ingadozások mellett bizonyí-
tanak a Csorbai- és Poprádi-tavakban eszközölt mérések,
melyek nappal majdnem 2° C. fokig terjedő különbségeket
tűntetnek elő. Az egyes napokon uralkodó nagyobb
léghőmérsék a tóvizet is melegebbé változtatja; így p. o.
az 1874. év aug. 3-án délutáni 2 órakor (= 2^h p. m.)
a kis-tarpataki Öt-tó mellett a levegő hőmérséke 16.63°

Cels. fokon állott; három nappal később azonban ugyanazon órában a hőmérő már csak 12.25° Cels. fokot mutatott, és ehez képes az utóbbi napon a tavak vize 1.5° Cels. fokkal hidegebb is volt, mint az említett első napon.

A tóvizek hőmérsékének a növekedő magassággal való szabályszerű csökkenését eddigelé kiderítenem nem sikerült, minthogy az egyes tavakat felette különböző tényezők befolyásolják, melyenek p. o. közel lévő hómezők, melyekről az olvadási víz egyenesen a tóba ömlik, vagy a tónak a napsugarak behatása ellen védelmezett fekvése. Ez utóbbi p. o. a Kerek-tónál az eset, mely a felkai Hosszú- és Zerge-tóval együtt eddigelé a legmélyebb hőmérséket mutatta, és pedig még 1° C. fokkal kevesebbet mint a még vagy 600 méterrel magasabban fekvő felső Wahlenberg-tó (legfelső vagy negyedik Furkotai-tó). Majdnem minden egyes kirándulás alkalmával meggyőződhetünk, mily lényeges befolyással vannak a közel hómezők az illető tóvíz hőmérsékére. Bizonyos azonban, hogy a M. Tátra tóvizeinek hőmérséke az általam kiszámított nyári hőmérsék középértékével lehetőleg legjobban megegyezik, és pedig nem egyedül a déli oldalon, mint azt az ugyanakkor ottan uralkodó léghőmérsékkel való szembesítéséből származott csekély különbség kiderítik, hanem az éjszaki oldalon is. Így p. o. az egyenlő magasságban fekvő Panszczyca-tó és a Felkai-tó környékére szóló elméleti nyári középhév különbsége $= 4.78^{\circ}$ Cels., a min csodálkoznunk nincsen okunk, ha meggondoljuk, mikép a Késmárk és Poronin (magassági különbség 98 méter) nyári középértékeinek különbsége $= 1.85^{\circ}$ Cels., az egyenlő magasságú Zakopane és Tátrafüred nyári középértékei több mint 4.0° C.-sal térnek el egymástól.

Ha feljebb a források hőmérsékének kutatása alkalmával csakugyan kielégítő eredményre jutottunk, azt a tóvizek hőmérsékére nézve állítanunk nem lehet, mire nézve későbbi kutatásoknak talán sikerülni fog e részben több világosságot deríteni. Magamnak legalább nagy megnyugtatósúl szolgálna azon édes öntudat, ha jelen soraim ez irányban is némi lendületet adnának és pedig nem egyedül a tóvizek hőmérsékének tüzetesebb vizsgálódására nézve, hanem a forrásokéra nézve is, mivel ez utóbbiak tekintetében hasonlóan még távol állok azon megnyugtatható öntudattól, hogy az általam kiderített eredmény után e tárgyhoz több szó nem férne; és ha későbbi kutatások kimutatnák, hogy tévedtem, akkor ezen útbaigazításért nálamnál senki sem lesz háladatosabb.