

M. ZAŤKO

VÝSKYT A REŽIM PODZEMNÝCH VÔD V NIVE HRONA  
NA PODUNAJSKEJ NÍŽINE

Michal Zaťko: The occurrence and regime of underground waters in the alluvion of Hron in the Danubian lowland. *Georg. čas.*, 27, 1975, 1; 1 Tab., 6 Graphs, 10 Ref.

In the contribution, the occurrence of underground water in the Hron-river alluvion, the extent and thickness of river deposits and the yield of individual wells are synoptically characterized. Main attention is devoted to the regime of groundwater, to the mean long-term, annual, monthly, weekly, maximum and minimum height of its level.

Je známe, že najvýznamnejšie zásoby podzemných vôd na území SSR sa vyskytujú vo vápencových horninách pohorí a v najmladších riečnych uloženiach nížin a kotlín. Je preto samozrejmé, že výskumu podzemných vôd týchto oblastí sa venuje najväčšia pozornosť a že tu existuje najviac sústavne pozorovaných objektov podzemnej vody, a to či už základnej alebo účelovej pozorovacej siete. Uvedené platí v plnej miere aj pre povodie Hrona na Podunajskej nížine. Najväčšie zásoby podzemných vôd sú v nive Hrona, kde je tiež dostatočný počet vhodne umiestnených staníc základnej pozorovacej siete s viacročným sústavným pozorovaním hladiny podzemnej vody, a preto okrem charakteristiky výskytu môžeme zhodnotiť aj základné vlastnosti režimu podzemnej vody.

## VÝSKYT PODZEMNÝCH VÔD V NIVE HRONA

S geologickým a geomorfologickým vývinom nivy Hrona na Podunajskej nížine súvisí, že jej šírka, mocnosť a priepustnosť uložením nie sú všade rovnaké, a preto sú v nej aj rozdielne podmienky pre výskyt a cirkuláciu podzemnej vody, čo sa odzrkadľuje vo veľkosti zásob podzemných vôd, v možnostiach ich dopĺňania a pod. Podľa najnovších poznatkov na nive Hrona vzhľadom na výskyt podzemných vôd môžeme vyčleniť 3 oblasti [2, 4, 7].

**S e v e r n á o b l a s ť.** Rozprestiera sa od severného okraja nížiny zhruba po obce Turá-Mýtne-Ludany. Pre túto oblasť je charakteristická značná šírka nivy, ktorá miestami dosahuje až niekoľko kilometrov. V závislosti od kvartérno-geologických a geomorfologických podmienok mocnosť riečnych uloženín dosahuje 5—35 m a mocnosť zvodného horizontu 4—30 m. Pre výskyt podzemných vôd má táto oblasť najväčší význam z celej nivy Hrona na Podunajskej

nížine. Od mocnosti zvodneného horizontu, jeho priepustnosti a od podmienok dopĺňania zásob podzemných vôd závisí aj výdatnosť jednotlivých studní, ktorá dosahuje 20—30 l/s. Dopĺňanie zásob podzemných vôd sa deje v hlavnej miere z povrchových tokov, v prvom rade z Hrona, a atmosferickými zrážkami. Hladina podzemnej vody sa vyskytuje priemerne v hĺbke 70—400 cm, a to podľa povrchu nivy. V závislosti od mocnosti málo priepustnej alebo nepriepustnej povrchovej vrstvy je miestami trvale alebo prechodne napätá.

**Stredná časť.** Zaberá časť nivy Hrona od obcí Turá-Mýtne-Ludany po Nánu. Niva je tu užšia a mocnosť akumulácie tenšia ako v severnej oblasti a dosahuje maximálne 10 m.

Priepustnosť zvodneného horizontu je rozdielna, čo sa prejavuje v dosiahnutých výdatnostiach, ktoré zriedkavo prevyšujú 10 l/s z jednotlivých studní. Hladina podzemnej vody je priemerne 200—300 cm pod povrchom. Na dopĺňovaní zásob podzemnej vody okrem povrchových tokov a atmosferických zrážok sa podieľa aj prítok podzemnej vody z pravostrannej terasy Hrona.

**Južná oblasť.** Siahá od obce Nána po ústie Hrona do Dunaja. Mocnosť riečnej akumulácie nepresahuje 10 m. Priepustnosť zvodneného horizontu je menšia ako v severnejších oblastiach, a preto aj dosiahnuté výdatnosti neprevyšujú 2—7 l/s. Hladina podzemnej vody je priemerne v hĺbke 100—200 cm. Dopĺňanie zásob podzemnej vody je podobné ako v predošlej oblasti.

#### NIKTORÉ POZNATKY O REŽIME PODZEMNEJ VODY PRIEMERNÉ DLHODOBÉ A ROČNÉ STAVY HLADINY PODZEMNEJ VODY

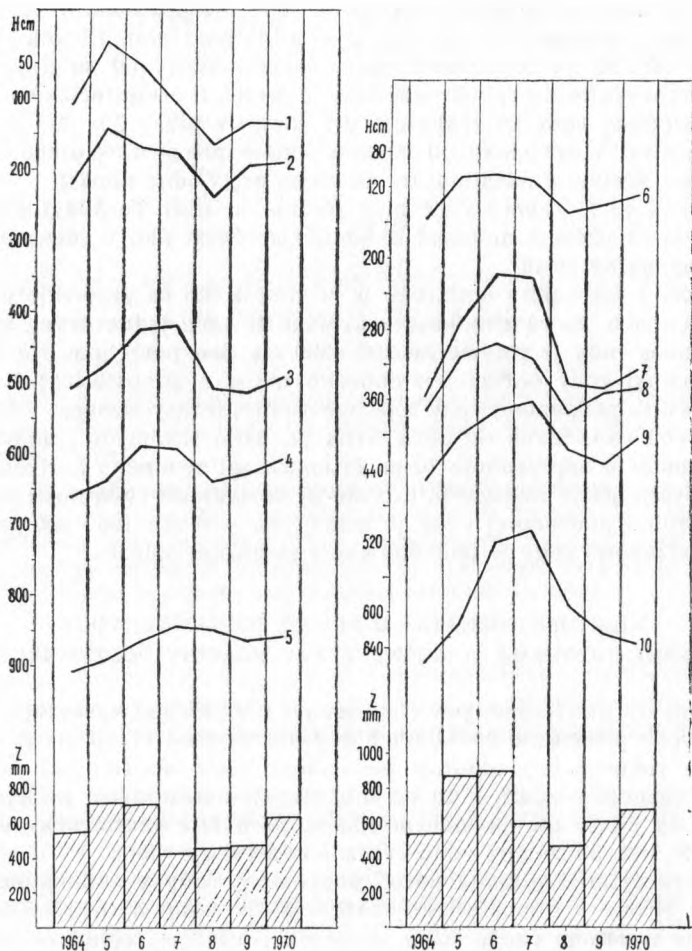
V závislosti od morfológie povrchu riečnej nivy Hrona vyskytuje sa hladina podzemnej vody priemerne 80—400 cm pod povrchom.

Priemerné ročné stavy hladiny podzemnej vody kolíšu okolo dlhodobého priemeru v rôznom rozpätí, a to od niekoľkých desiatok cm po vyše 250 cm, resp. od 60 do 150 % dlhodobého priemeru. Spravidla väčšie výkyvy sú v tých častiach nivy, kde podzemnú vodu výrazne ovplyvňuje rieka.

Hlavným zdrojom dopĺňania zásob podzemnej vody v skúmanom území sú riečna voda Hrona a atmosferické zrážky. Medzi nimi a ročnými stavmi hladiny existuje v danom území úzka súvislosť. Najnižšie priemerné ročné stavy hladiny sa vyskytli v rokoch 1964 a 1968. Sú to roky najchudobnejšie na zrážky v celej oblasti a najnižšie ročné prietoky Hrona v uvažovanom období pripadajú na tieto roky. Najvyššie ročné stavy hladiny boli v rokoch 1965, 1966, 1967. Roky 1965 a 1966 boli zrážky najbohatšie. Vysoké ročné stavy v roku 1967, kedy spadlo podstatne menej zrážok ako v rokoch 1965 a 1966, sú výsledkom predošlých vlhkých rokov, resp. na miestach blízko Hrona odpovedajú jeho vysokým vodným stavom a prietokom, ktoré boli v tomto roku (graf 1).

#### PRIEMERNÉ MESAČNÉ A TÝŽDENNÉ STAVY HLADINY PODZEMNEJ VODY

Podľa rozdelenia mesačných stavov hladiny podzemnej vody počas roka skúmaná oblasť patrí do 1. výškového stupňa [9, 10]]. Maximálne mesačné stavy hladiny sa vyskytujú v marci a v apríli, minimálne v septembri a v októbri. Zimné obdobie sa neprejavuje poklesom hladiny. V častiach nivy, kde podzemnú vodu ovplyvňuje Hron, najvyššie mesačné stavy hladiny bývajú spravidla

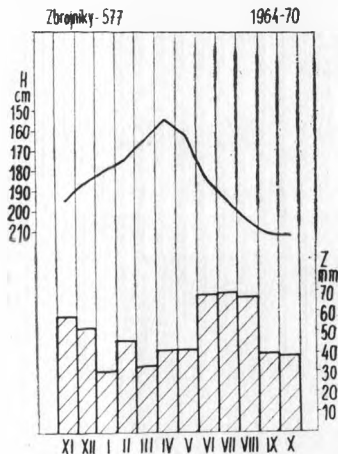
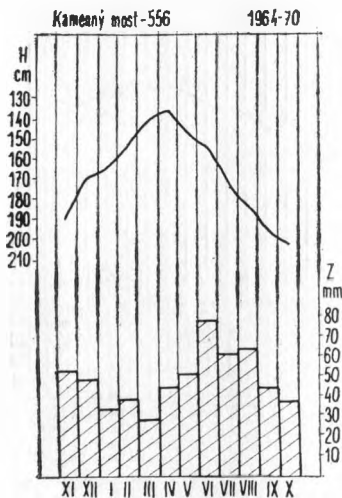
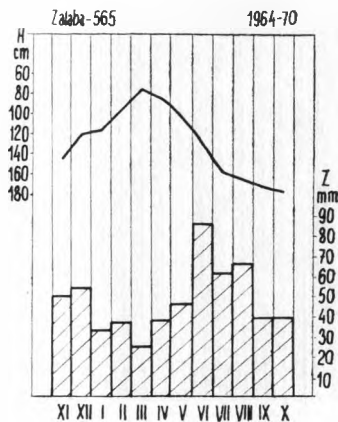
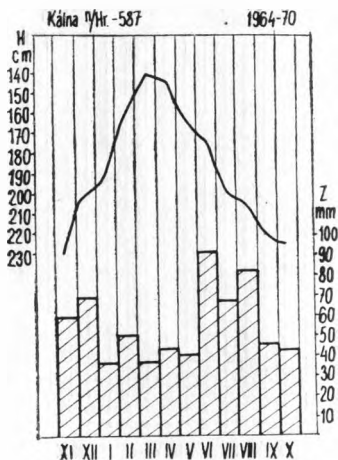


Graf. 1. Vzťah medzi ročnými sumami zrážok  $Z$  mm a ročnými stavmi hladiny podzemnej vody —  $H$  cm.

1 Sikenica 575, 2 — Želiezovce 573, 3 — Želiezovce 571, 4 — Domaša 568, 5 — Čata 563, 6 — Geňa 585, 7 — Horná Seč 586, 8 — Mýtne Ludany 583, 9 — Hronské Kosihy 594, 10 — Turá 579.

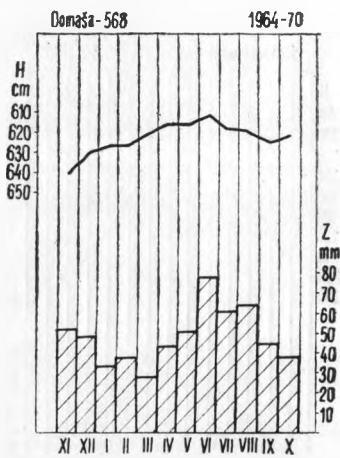
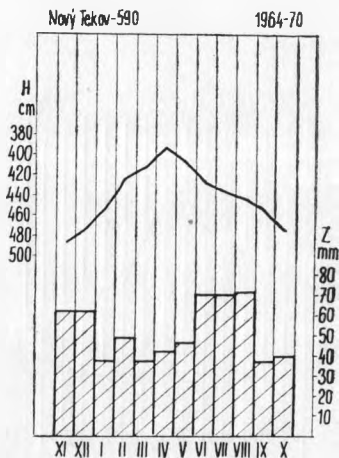
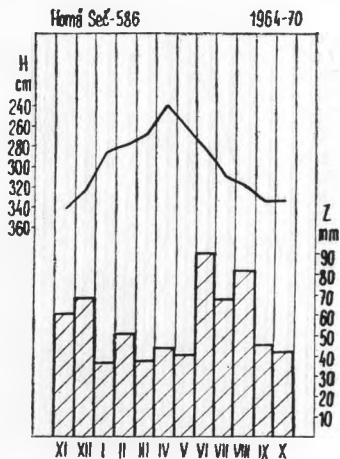
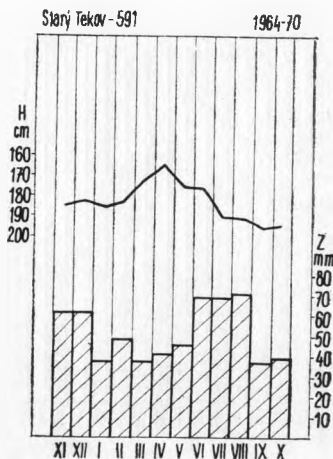
v apríli, inde v marci. Medzi mesačnými sumami zrážok a mesačnými úrovňami hladiny podzemnej vody nie je súvislosť. Potvrďuje to u nás platnú zákonitosť, že pre výšku hladiny podzemnej vody počas roka, podobne ako aj pre výdatnosť prameňov je dôležitejšie časové rozdelenie zrážok ako ich množstvo. [9, 10, graf. 2].

Analýza týždenných hodnôt dovoľuje posúdiť okrem iného vyrovnanosť, resp. nevyrovnanosť hladiny podzemnej vody, čím sa získava dôležitá informácia v rozsahu zmien zásob podzemnej vody. Miera rozkolísanosti  $r$ , ktorú získame



Graf. 2. Priemerné mesačné stavy hladiny podzemnej vody —  $H$  cm a mesačné sumy zrážok —  $Z$  mm v období 1964—1970.

z čiar prekročenia týždenných stavov hladiny podzemnej vody —  $r = H 10\%$  —  $H 90\%$  [5], pohybuje sa v nive Hrona od 20 do 200 cm. Podľa navrhutej klasifikácie [9, 10] ide o podzemnú vodu s hladinou mimoriadne vyrovnanou, až málo vyrovnanou. Rozdelenie početnosti týždenných hodnôt je prevažne

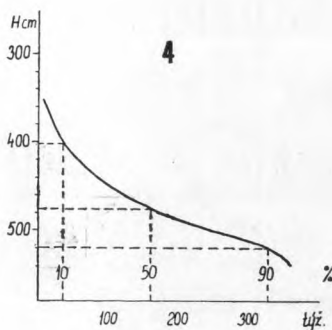
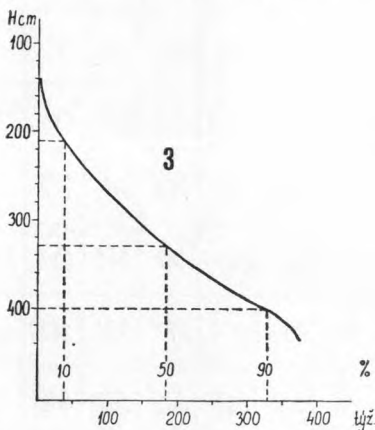
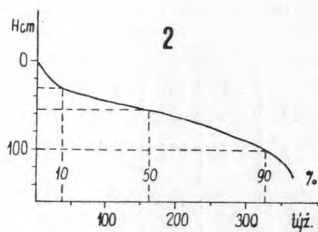
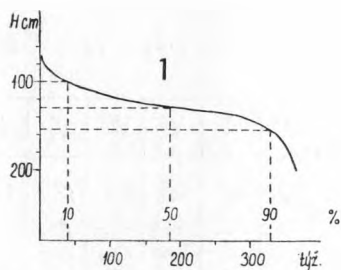


Pokračovanie grafu 2

asymetrické, pričom najčastejšie sa vyskytujúca hodnota je bližšie k minimálnym hodnotám (graf 3).

#### MAXIMÁLNE A MINIMÁLNE STAVY HLADINY PODZEMNEJ VODY

Rôzne podmienky výskytu a pohybu podzemnej vody v nive Hrona, vplyv viacerých činiteľov na dopĺňanie zásob podzemnej vody, rôzna hĺbka hladiny,



Graf. 3. Čiary prekročenia týždenných stavov hladiny podzemnej vody —  $H$  cm za obdobie 1964—1970.

1 — Čajkovský potok 593, 2 — Kamenný most 555, 3 — Žemliare 580, 4 — Želiezovce 571.

mocnosť a priepustnosť prevzdušneného pásma atď. spôsobujú, že aj vo výskyte a časovom rozdelení extrémnych hodnôt sú určité rozdielnosti. Výskyt ročných maxim sa koncentruje prevažne na roky 1965, 1966 a 1967, v ktorých sú aj najvyššie ročné stavy hladiny. Výskyt ročných minim sa viaže na roky 1968 a 1969. V roku 1964 sa nezaznamenali, i keď pre tento rok bola charakteristická nízka ročná úroveň hladiny.

Počas roka maximálne stavy hladiny podzemnej vody sa vyskytovali v marci a v apríli, prípadne vo februári, t. j. v mesiacoch s najvyššími mesačnými stavmi hladiny a v mesiacoch máj a jún, ktoré boli najbohatšie na zrážky. Minimálne stavy hladiny bývajú v októbri a v novembri.

Rozkyv hladiny podzemnej vody v nive Hrona na Podunajskej nížine sa pohybuje od 80 do vyše 400 cm, najčastejšie dosahuje 200 až 250 cm. Sú to hodnoty charakteristické pre amplitúdu kolísania hladiny podzemnej vody aj v nivách iných riek v nížinách Slovenska.

Niektoré základné údaje o extrémnych hodnotách v skúmanom území uvádzame v tab. 1 a na grafe 4.

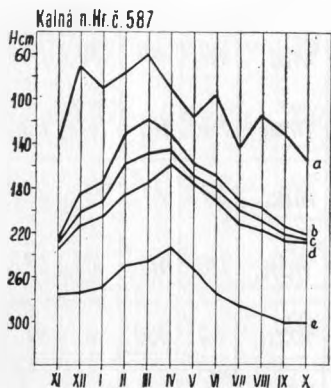
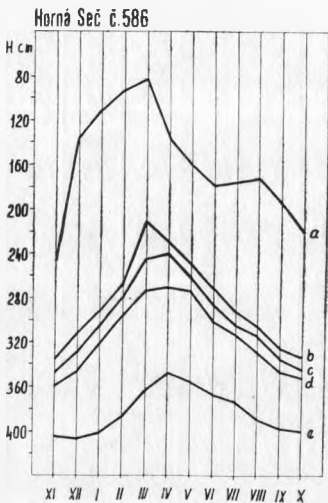
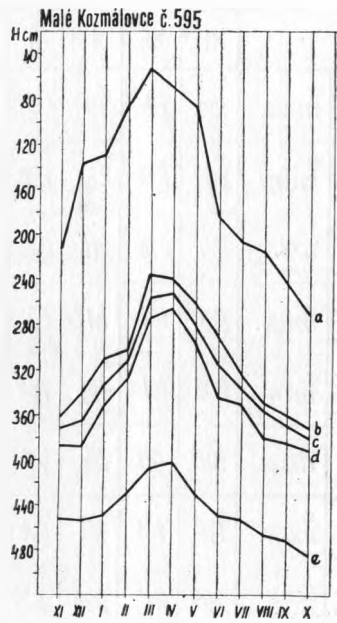
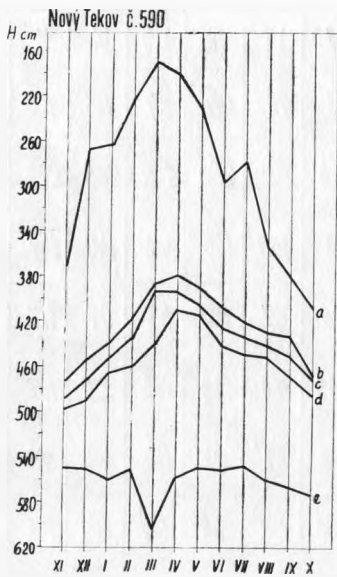
Tabuľka 1

Maximálne a minimálne mesačné stavy hladiny podzemnej vody a rozdiel medzi nimi v období 1964—1970.

		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
596	max.	143	106	107	66	67	102	122	116	146	125	125	146	66
	min.	337	359	354	230	227	216	220	222	269	281	278	326	359
	rozd.	194	253	247	164	160	114	102	106	123	156	153	180	293
595	max.	214	138	130	84	54	71	86	183	205	217	244	273	54
	min.	451	452	447	430	406	401	432	446	454	465	474	484	484
	rozd.	237	314	317	346	352	330	346	263	249	248	230	211	430
590	max.	373	267	263	222	190	201	234	296	279	352	383	409	190
	min.	562	554	560	553	604	598	549	553	547	560	564	572	604
	rozd.	189	287	297	331	414	397	315	257	268	208	281	163	414
587	max.	138	71	91	73	60	85	116	98	141	113	131	158	60
	min.	276	275	270	247	248	232	249	273	283	292	300	300	300
	rozd.	138	205	179	174	188	147	133	175	142	179	169	142	240
579	max.	518	466	460	440	440	444	453	493	517	499	525	547	440
	min.	679	682	681	671	671	666	666	676	658	683	693	696	696
	rozd.	161	216	221	231	231	222	213	183	141	184	168	149	256
573	max.	127	122	123	39	66	90	116	108	104	109	145	160	39
	min.	284	279	260	237	217	212	225	242	260	265	267	271	284
	rozd.	157	157	143	198	151	122	109	134	156	156	122	111	245

		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Čata - 564	max.	155	68	73	65	60	84	98	92	90	84	145	150	60
	min.	289	286	284	270	248	241	246	242	250	252	285	299	299
	rozd.	134	218	211	205	188	157	148	150	160	168	140	149	239
-592 Hron. Kláčany	max.	103	101	81	83	79	81	95	87	100	83	97	117	79
	min.	203	191	196	160	139	139	163	169	183	193	199	192	203
	rozd.	100	90	115	77	60	58	68	82	83	110	102	75	124
Starý Tekov - 591	max.	149	143	153	144	153	154	160	153	160	147	167	143	143
	min.	207	210	224	229	210	184	193	199	217	220	230	226	229
	rozd.	58	67	71	85	57	30	33	46	57	73	63	83	86
Genia - 585	max.	15	7	48	27	0	32	102	72	23	42	75	95	0
	min.	171	191	189	179	168	156	155	167	182	182	182	180	191
	rozd.	156	184	141	152	168	124	53	95	159	140	107	85	191
Kamenný M - 555	max.	30	10	13	0	0	21	35	40	40	30	35	48	0
	min.	120	110	109	98	93	71	79	81	91	111	121	120	121
	rozd.	80	100	96	98	93	50	44	41	51	81	86	72	121
Domaša - 568	max.	602	598	586	575	556	558	576	551	585	585	585	586	551
	min.	665	660	670	666	665	667	661	661	666	676	677	666	677
	rozd.	63	62	84	91	109	109	85	110	81	91	92	80	126



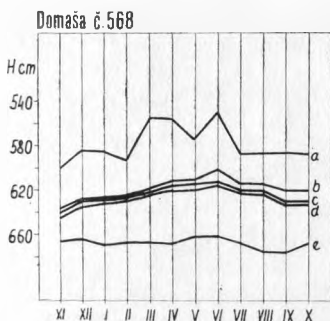
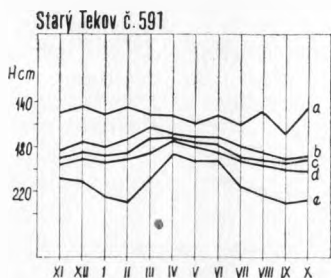
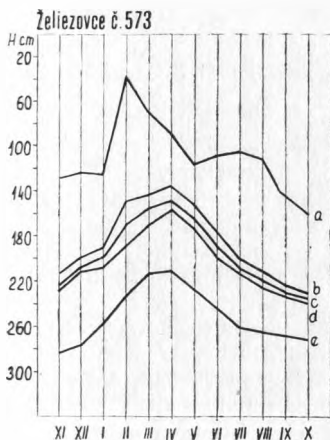
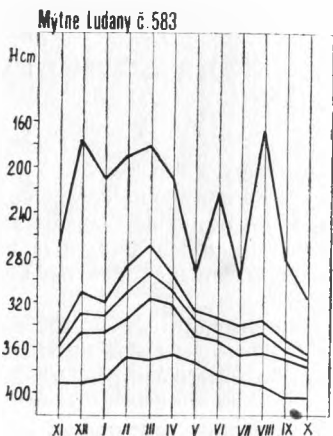


Graf. 4. Charakteristické mesačné hodnoty hladiny podzemnej vody —  $H$  cm v období 1964—1970.

$a$  — maximum,  $b$  — priemerné maximum,  $c$  — priemer,  $d$  — priemerné minimum,  $e$  — minimum.

#### LITERATÚRA

1. Archív podzemných vôd HMÚ: Údaje o hladine podzemných vôd Slovenska v období 1958—1970. Hydrometeorologický ústav, Bratislava. — 2. GROSOVÁ, O.: Výskyt



Pokračovanie grafu 4

a režim podzemných vôd v oblasti Hrona v Podunajskej nížine. (Diplomová práca). Katedra fyzickej geografie PFUK, 1973. — 3. KOLEKTÍV: Hydrologické pomery ČSSR I. — III. Hydrometeorologický ústav, Praha 1965—1970. — 4. KOLEKTÍV: Mapa zásob podzemných vôd Slovenska a ich ochrana. Sprivodný text k mape v mierke 1:500 000. Vodorozvoj Bratislava, 1971. 5. NETOPIĽ, R.: K problému hydrologického rajónování území ČSSR podle režimu podzemních vod. Sborník Československé společnosti zeměpisné. 69, 1, Praha 1964. — 6. PORUBSKÝ, A.: Podzemné vody neogénnych a kvartérnych usadenín Slovenska. Geologické práce. Správy 32, Bratislava 1964. — 1. PORUBSKÝ, A.: Prehľad o vodnom bohatstve Slovenska. Geograf. časopis, XXI, 2, Bratislava 1969. — 8. TUŽINSKÝ, A.: Tlmače — Štúrovo, hydrogeologický prieskum riečnych náplavov Hrona, spojený s vybudovaním limigrafických sond. Archív HMÚ, Bratislava 1963. — 9. ZAŤKO, M.: Niektoré otázky geografie podzemných vôd Slovenska. Acta geologica et geographica UC, Geographica 7, 1—120, Bratislava 1968. — 10. ZAŤKO, M.: Niektoré poznatky o režime hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov na území Slovenska. V. hydrogeologická konferencie. Sborník referátů, Gottwaldov 1970, 164—179.

DAS VORKOMMEN UND REGIME DES GRUNDWASSERS IN DER ALLUVIALEN AU DES  
HRON IN DER DONAUEBENE

Die bedeutendsten Vorräte an Grundwasser im Wasserbecken des Hron in der Donaubene befinden sich in den jüngsten Flußablagerungen. Es hängt mit der geologischen und geomorphologischen Entwicklung zusammen, daß die Breite der Au, die Mächtigkeit und Durchlässigkeit der Flußsedimente nicht überall gleich sind; dies bedeutet daß hier auch unterschiedliche Bedingungen für das Vorkommen des Grundwassers vorhanden sind.

Der Stand des Grundwassers in der Hron-Au liegt durchschnittlich 60—400 cm unter der Erdoberfläche, je nach dem Relief der Au und Mächtigkeit der oberflächlichen unterchlässigen Schicht, die es auch verursacht, daß die Oberfläche des Grundwassers an manchen Stellen ständig oder zeitweilig gespannt ist. Die durchschnittlichen Grundwasserstände bewegen sich um den langjährigen Durchschnitt von einigen 10 cm bis über 2 m.

Im Laufe des Jahres kommen die höchsten Monats-Wasserstände meistens im März und April, die niedrigsten im September-Oktober vor. Dies ist vor allem durch klimatische und hydrologische Faktoren bedingt.

Das Vorkommen von maximalen Ständen des Grundwassers konzentriert sich auf die Monate Februar, März und April, d. h. wenn die monatliche Stände des Grundwassers die höchsten sind, und auf Mai-Juni, die an Niederschlägen am reichsten sind. Die minimalen Wasserstände erscheinen am öftesten im Oktober. Die Unterschiede zwischen den Wasserständen erreichen 100—460 cm. Mit der Entfernung vom Fluß werden diese Unterschiede im allgemeinen kleiner. Diese Gesetzmäßigkeit wird jedoch durch örtliche geomorphologische und hydrogeologische Bedingungen beeinflusst.

Übersetzt von J. Belaj