

CHARAKTERISTICKÉ ÚROVNĚ HLADINY PODZEMNÍ VODY A JEJICH TRVÁNÍ V POZOROVACÍCH OBJEKTECH PROFILU HP 201

Abstrakt. С целью изучения основных черт колебания зеркала грунтовых вод автор воспользовался частотой их уровней, над которыми в 1941—1955 гг. еженедельно проводились наблюдения. Частоту он применил для установления уровней обеспеченных «п» %. У наиболее важных из них, которые показывают характер высотного положения зеркала грунтовых вод, он установил также самые продолжительные и самые краткие сроки их существования и обеспечения и сравнивал их с осадочными и сточными условиями.

V letech 1932 a 1941 se vybudovaly v některých částech nížinných území Moravy pozorovací objekty, výhradně sloužící k měření změn polohy hladiny podzemní vody. Objekty tvoří jednak speciální úzkoprofilové sondy a jednak studny, v nichž dobrovolní pozorovatelé měří hloubku hladiny vody od odměrného bodu pravidelně jednou týdně. Pozorování zajišťují a organizují hydrologické odbory poboček Hydrometeorologického ústavu. Ty mají za úkol nejen pečovat o stávající síť objektů, rozšířených v poslední době i na prameny podzemní vody, jejichž vydatnost se měří přepady pevně instalovanými, ale též o vybudování dokonalejších objektů se samozapisujícími přístroji, jejichž základní síť se v současné době začíná budovat na celém území našeho státu.

Katedra zeměpisu přírodovědecké fakulty university v Brně prostřednictvím autora úzce spolupracuje s hydrologickým odborem Hydrometeorologického ústavu v Brně nejen na otázkách účelného rozmístění nových objektů základní sítě, ale též na problémech týkajících se metod zpracování dosavadního materiálu o pozorování hladiny podzemní vody a na určování základních číselných hodnot, které mohou jednak charakterisovat režim podzemní vody a jednak sloužit přímo jako podkladový materiál velmi četným praktickým oborům lidské činnosti při využívání vody.

Ukázalo se, že jedním z aktuálních a zároveň prakticky nejdůležitějších úkolů oné části hydrogeologie, která se zabývá otázkami režimu podzemních vod, je určit povahu výškové polohy hladiny podzemní vody. Autor řešil tento úkol ve dvou svých publikovaných pracích, v nichž dospěl k závěru, že nejlépe lze charakterisovat výškovou polohu hladiny podzemní vody četností jejího výskytu a jejím překročením. Použití tohoto způsobu umožňuje dosti dlouhá řada týdenních stavů hladiny z patnáctiletého až dvacetipětiletého pozorovacího období. Obě tato období jsou dostatečně reprezentativní, neboť se v nich vyskytly jak roky, tak i vegetační a nevegetační období srážkově mimořádně deštivé i mimořádně suché a odtokově mimořádně vodné i mimořádně málo vodné.

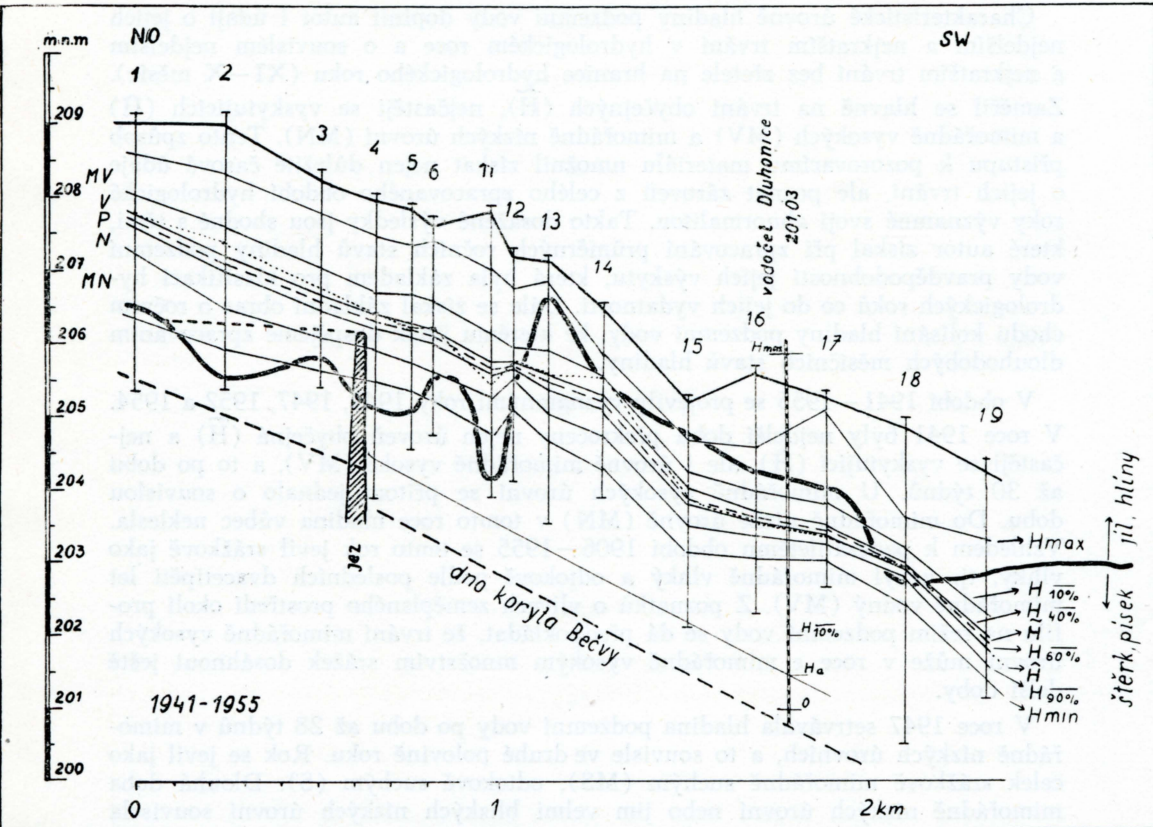
Rozložení četnosti týdenních stavů hladiny podzemní vody bylo podle dosavadních poznatků vždy mírně asymetrické. Hodnota obyčejného stavu hladiny \bar{H} (medián) byla velmi blízká hodnotě dlouhodobého průměru H_a , a taktéž i hodnota nejčastěji se vyskytující úrovně \tilde{H} (modus). Proto mohla obyčejná úroveň \bar{H} velmi dobře nahradit dlouhodobý průměr, jakožto hodnotu polohy řady týdenních stavů a kritérium pro posouzení jejich nadprůměrnosti a podprůměrnosti.

Překročení týdenních stavů použil autor k určení hranic pěti kategorií stavů hladiny podzemní vody, přičemž kritériem pro zařazení do jedné z nich bylo překročení vyjádřené v procentech. Použitá klasifikace stavů hladiny podzemní vody

Klasifikační tabulka pro stanovení povahy výškové polohy hladiny podzemní vody překročením týdenních stavů

Překročení v %	Jmenné označení stavů hladiny podzemní vody	Symbolické označení
< 10	mimořádně vysoká úroveň	MV
11–40	vysoká úroveň	V
41–60	průměrná úroveň	P
61–90	nízká úroveň	N
90 a)	mimořádně nízká úroveň	MN

je uvedena v tabulce. Jmenné označení stavů hladiny vyjadřuje zároveň i výjimečnost jejich výskytu. Posouzení okamžité výškové polohy hladiny podzemní vody umožňuje vydávání krátkých zpráv o stavu podzemní vody, z nichž mohou zájemci seznámení s principem tohoto posuzování čerpat velmi cenné poznatky pro řešení různých úkolů, často technického rázu.



Graf chodu výškové polohy hladiny podzemní vody v profilu HP 201.

V uvedeném pojetí režimu podzemní vody přistoupil autor ke zpracování pozorovacího materiálu z patnáctiletého období ze skupin pozorovacích objektů, soustředěných do celých profilů, které většinou napříč protínají aluviální nivu řek Bečvy a Moravy v Hornomoravském úvalu. V této práci podává některé výsledky z jednoho z těchto profilů, označeného v dosavadním systému značkou HP 201 Dluhonice. Úzké sondy tohoto profilu zasahují svými spodními perforovanými částmi do zvodněného horizontu, vyvinutého ve vrstvě říčních štěrkovitých pleistocenních stáří, které jsou zbytkem vyššího údolního dna a dnes jsou spodní výplní aluviální nivy řeky Bečvy. Na nich leží až několik metrů mocná vrstva jemnozemi říčního původu a pod nimi velmi mocné souvrství mořských miocenních písčitých jííl, které tvoří nepropustné podloží. Profil HP 201 je umístěn na okraji aluviální nivy, k němuž se přibližuje i regulované řečiště Bečvy a který doprovází vyšší štěrková terasa přikrytá spraší. Výška hladiny podzemní vody v aluviální nivě je ovlivněna regulačními úpravami řečiště Bečvy a přítokem podzemní vody z vyšší terasy.

Výše uvedenou metodou stanovené charakteristické úrovně hladiny podzemní vody, vynesené v celém profilu na obrázku, ukázaly velmi dobře na umělé zásahy do přirozených poměrů a na to, jakým směrem se tyto zásahy projeví. Při srovnání výsledků se stejnými hodnotami ze studní, situovaných blíže k řece, ukázaly i na rozdily v režimu podzemní vody na okraji aluviální nivy a na částech nivy přiléhajících k řece, ačkoliv vzdálenost obou dosahuje sotva 300 m.

Charakteristické úrovně hladiny podzemní vody doplnil autor i údaji o jejich nejdelším a nejkratším trvání v hydrologickém roce a o souvislém nejdelším a nejkratším trvání bez zřetele na hranice hydrologického roku (XI—X měsíc). Zaměřil se hlavně na trvání obyčejných (\bar{H}), nejčastěji se vyskytujících (\hat{H}) a mimořádně vysokých (MV) a mimořádně nízkých úrovní (MN). Tento způsob přístupu k pozorovacímu materiálu umožnil získat nejen důležité časové údaje o jejich trvání, ale poznat zároveň z celého zpracovaného období hydrologické roky významné svojí abnormalitou. Takto dosažené výsledky jsou shodné s těmi, které autor získal při zpracování průměrných ročních stavů hladiny podzemní vody pravděpodobností jejich výskytu, která byla základem pro klasifikaci hydrologických roků co do jejich vydatnosti. Dále se získal základní obraz o ročním chodu kolísání hladiny podzemní vody, ke kterému jinak dospějeme zpracováním dlouhodobých měsíčních stavů hladiny.

V období 1941—1955 se projeví významnými roky 1941, 1947, 1952 a 1954. V roce 1941 byly nejdelší dobu překročeny nejen úroveň obyčejná (\bar{H}) a nejčastěji se vyskytující (\hat{H}), ale i úrovně mimořádně vysoké (MV), a to po dobu až 30 týdnů. U mimořádně vysokých úrovní se přitom jednalo o souvislou dobu. Do mimořádně nízké úrovně (MN) v tomto roce hladina vůbec neklesla. Vzhledem k padesátiletému období 1906—1955 se tento rok jevil srážkově jako vlhký, tj. nebyl mimořádně vlhký a odtokově podle posledních dvacetipěti let mimořádně vodný (MV). Z poznatků o vlivech zeměpisného prostředí okolí profilu na režim podzemní vody se dá předpokládat, že trvání mimořádně vysokých úrovní může v roce s mimořádně vysokým množstvím srážek dosáhnout ještě delší doby.

V roce 1947 setrvala hladina podzemní vody po dobu až 28 týdnů v mimořádně nízkých úrovních, a to souvisle ve druhé polovině roku. Rok se jevil jako celek srážkově mimořádně suchým (MS), odtokově suchým (S). Dlouhá doba mimořádně nízkých úrovní nebo jim velmi blízkých nízkých úrovní souvisela

s velmi malými srážkami od dubna až do října a s vodními stavy na Bečvě, které byly velmi nízké již od května po celou zbývající část hydrologického roku. Dlouhá doba nízkých vodních stavů na řece umožnila vznik depresního povrchu, který sahal až k blízkému okraji aluviální nivy a byl toho příčinou. Podobný vztah mezi srážkově suchým obdobím, velmi nízkými vodními stavy na Bečvě a mimořádně nízkými stavy hladiny podzemní vody v profilu a ve studních se našel i v rocích 1950, 1952 a 1954.

Periody mimořádně vysokých a mimořádně nízkých úrovní hladiny podzemní vody ukazují do značné míry i na hlavní rysy ročního chodu kolísání hladiny. Období mimořádně vysokých úrovní se vyskytovala nejčastěji koncem zimy, v jarních měsících a na počátku léta. Tento jejich časový výskyt souvisí s táním sněhové pokrývky, které se dostavuje již koncem ledna a v únoru a s příznivými podmínkami pro infiltraci srážkové vody v zimních měsících, které jsou v našich nížinách příznačně častými oblevy a od roku 1942 ponejvíce i mírnými zimními teplotami.

Období mimořádně nízkých úrovní se vyskytovalo nejčastěji koncem léta a na počátku podzimu. Souviselo vždy s nedostatkem srážek a s nízkými vodními stavy na Bečvě. Nejdelší období jejich trvání se dostavilo tenkrát, když vlivem nedostatku srážek a nepříznivých podmínek pro jejich infiltraci zónou aerace klesal na minimum přítok podzemní vody z vyšší terasy. Probíhají-li v takovém období povodňové vlny na Bečvě, které mají obvykle prudký průběh, nebývá jejich vliv na zvýšení hladiny podzemní vody v sondách profilu pozorován a lze s ním počítat jen v nejbližším okolí řečiště. Jinak je tomu však tenkrát, když břehovou infiltrací zvýšená hladina podzemní vody v pásmu podél řečiště působí jako překážka proudu podzemní vody, směřujícímu od okraje nivy k řece. Za takové situace se vliv probíhající povodňové vlny projevuje zjevným zvýšením hladiny podzemní vody i v okrajových částech nivy.

Přes složitost pohybu podzemní vody v aluviální nivě lze přece jen pozorovat ve výkyvech její hladiny shodné základní rysy. Toto však platí s výjimkou pruhu území podél řečiště, kde lze předpokládat silnější vliv častějších výkyvů vodních stavů.

Absolutně maximální stavy hladiny podzemní vody se dostavily v polovině března 1941, tedy v době, kdy byl zjištěn jejich výskyt i v jiných územích. Toto datum spadá do období dosud nejdelšího trvání mimořádně vysokých úrovní (MV). Roční maximální stavy se dostavovaly nejčastěji v březnu a v květnu a poměrně často i v červenci a v únoru.

Absolutně minimální stavy hladiny se dostavily v celém profilu v druhé polovině listopadu 1951, a to v období déle trvajících mimořádně nízkých úrovní (MN). Nejčastější výskyt ročních minim připadá na říjen a na listopad. Dosti často se však vyskytují i v druhé polovině léta a na počátku zimy.

Časový výskyt mimořádně vysokých, mimořádně nízkých úrovní a ročních maxim a minim nám dovoluje předvídat to, že koncem zimy, na jaře a na počátku léta lze s největší pravděpodobností očekávat vysoké stavy a koncem léta, na podzim a na počátku zimy velmi nízké stavy hladiny podzemní vody.

Největší zjištěný rozkyv hladiny podzemní vody, patrný z obrázku, dosahuje 180–250 cm. Největší roční rozkyv hladiny se vyskytl v hydrologickém roce 1947, kdy dosáhl 68–98 % maximálního zjištěného rozkyvu. V tomto roce byl podmíněn extrémním rozdílem v množství srážek nevegetačního období, které byly nadprůměrné a vegetačního období, které byly hluboce podprůměrné.

Určité rozdíly ve výskytu charakteristických úrovní a v jejich trvání umožnily poznat složitost v režimu podzemní vody v aluviální nivě, která je svojí strukturou poměrně jednoduchá a vlivy činitelů zeměpisného prostředí, z nichž se výrazně projevují srážky a odtoky. Tyto poznatky umožňují rozhodnout se správně při jakémkoliv využívání zvodněného horizontu a také při volbě umístění pozorovacích objektů základní sítě, neboť je lze aplikovat i na analogická území.

CHARACTERISTIC LEVELS OF SUBSURFACE WATER AND ITS POSITION IN THE AREA UNDER INVESTIGATION IN PROFILE HP 201

The author treats in short of the organisation of observations of underground water in our country. He fixes the main tasks to be undertaken to satisfy the general need of some data on the regime of subsurface water. He deals with the most important results achieved in the investigation of one of the profiles that belong to the system under investigation on the territory of Moravia. Before all, he is interested in determining the longest time of duration of some of the most characteristic levels of subsurface water. He describes the situation in between 1941 and 1955, a period typical with long-lasting very high or, on the contrary, very low levels. The determination of the periods of duration of these levels in individual hydrological years together with the determination of the time of occurrence of highest and lowest annual levels contributed much to the knowledge of annual oscillations of the level of the surface and, compared with the precipitation and drainage conditions, helped to discover the cause of their occurrence.