

# KONTROLA KVALITY A DIGITALIZACE OMBROGRAMŮ V ČHMÚ

**Quality control and digitising of pluviographic measurements in the Czech Hydrometeorological Institute.** Digitising of pluviographic measurements without careful data pre-processing leads to great errors of digitised data, as follows from the experience with quality control of pluviograms. Methods of data pre-processing and their digitising are described with regard to the measurement errors. Quality codes of mass rainfall-curve-recording chart are described and discussed. Several examples are given.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** srážky atmosférické – měření srážek – pluviograf – ombrogram – kódy kvality měření – kvalita měření

## 1. ÚVOD

Ombrografické záznamy patří k nejcennějším a nejvíce žádaným klimatologickým údajům. Nejde zdaleka jen o hodnocení extremity srážek či intenzity dešťů, ale také o průběh srážek v jednotlivých dnech. Jeho znalost se ukazuje velmi významná např. pro vývoj prognostických modelů povodňových vln, synoptické rozborů povodňových situací, posuzování erozních účinků dešťů, studium šíření elektromagnetických vln a průběhu jednotlivých dešťů, porovnávání radarových odrazů a naměřených srážek atd.

Počátek pravidelných ombrografických měření v českých zemích spadá do roku 1898. Tehdy měřilo 18 mechanických ombrografů, převážně typu Iszkowski. V roce 1925 měřilo 92 ombrografů, z toho 16 v Praze. Pražská síť byla provozována Kanalizačním úřadem hlavního města Prahy. S výjimkou válečných období počet přístrojů postupně vzrůstal (viz např. [4, 5, 11]). Používaly se různé typy přístrojů jako Hottingerův, Ganserův, Iszkowského, IBA či Hellmannův a některé další neznámé typy. Pro řadu typů není k dispozici dostatečný technický popis. V roce 1997 měřilo v síti spravované ČHMÚ 216 přístrojů typu IBA a Hellmann, z toho 8 v Praze. Od tohoto roku jsou mechanické přístroje postupně nahrazovány automaty s digitálním zápisem. V roce 2003 měřilo v klimatologické síti ČHMÚ 165 mechanických ombrografů a 77 automatických srážkoměrů. Vedle toho zejména v poslední době probíhá řada měření automatickými přístroji v rámci jiných úseků ČHMÚ a jiných organizací či jednotlivců. O těchto měřeních nejsou přehledné informace. Autoři článku doufají, že za laskavé pomoci čtenářů se podaří rozšířit a upřesnit naše znalosti, pokud jde o technickou dokumentaci, počty přístrojů atd.

V dalším se omezíme na mechanické přístroje s analogovým zápisem. Pro jednoznačnost poznamenejme, že oficiální názvosloví rozlišuje ombrograf jako měřicí přístroj a ombrogram jako analogový zápis měření (viz např. [3, 7, 8]). Registrační papír se však často vyměňuje až po více otočkách registračního bubnu. Ombrogramem budeme dále nazývat vše, co je zapsáno na jednom registračním papíru. Pojmem „záznam“ budeme rozumět zápis jednoho dne měření (07–07 h místního času), event. týdne (07 h prvního dne do 07 h místního času osmého dne).

Manuální vyčíslování ombrogramů na našem území prováděla celá řada autorů. Nejrozšířenější zpracování výsledků ombrografických pozorování pro Čechy a Moravu provedl J. Trupl [11]. Práce [11] obsahuje intenzity krátkodobých dešťů pro dobu trvání deště 5 až 120 minut pro periodicity  $p = 5$

(daná intenzita deště se objevuje v průměru pětkrát ročně) až  $p = 0,05$ . Neúplné a vadné záznamy byly korigovány a doplňovány, mj. i s použitím metod popsaných v [1]. Bohužel, opravy pak byly většinou vymazány, takže se nedochovaly. Pro Slovensko podobné zpracování provedli F. Šamaj a Š. Valovič [10] s tím rozdílem, že rozšířili zpracování o dobu trvání 180 minut. V případě delších časových řad stanovili intenzity i pro periodicity  $p = 0,033$ , výjimečně i pro  $p = 0,01$ .

V roce 1985 byla v rámci úkolu „Ombrogramy“ v ČHMÚ zahájena digitalizace ombrogramů pod vedením V. Jírovského. Od roku 1996 probíhá digitalizace pod vedením V. Květoně a J. Zahradníčka, přičemž metodika digitalizace byla radikálně změněna [6, 12]. Článek se zaměřuje zejména na podstatu a příčiny chyb měření a na problémy spojené s digitalizací ombrografických záznamů. Stručně je popsána původní metoda digitalizace a zdůvodněna její změna. Podrobně je popsána současná metoda digitalizace, jakož i způsob archivace údajů a perspektivy jejich dalšího zpracování a využití.

## 2. PROBLÉMY VYHODNOCOVÁNÍ OMBROGRAMŮ

Mechanický ombrograf patří k přístrojům vyžadujícím značnou péči, což platí i pro ombrograf IBA, který se u nás používá nejčastěji (obr. 1). Kvalita výsledných dat výrazně závisí nejen na kvalitě samotných měření, ale také na kvalitě vyhodnocení ombrogramů. Zdánlivě dobrý záznam může být ve skutečnosti zcela chybný. Chybný záznam někdy na první pohled nepozná ani zasvěcený člověk, pokud hodnota odečtená z ombrogramu není porovnána s denním úhrnem ze srážkoměru. Naopak, údaj z dobrého ombrogramu může odhalit chybu při měření srážek srážkoměrem nebo chybnou opravu revizora. Rozdíly hodnot odečtených z nerevidovaných a revi-

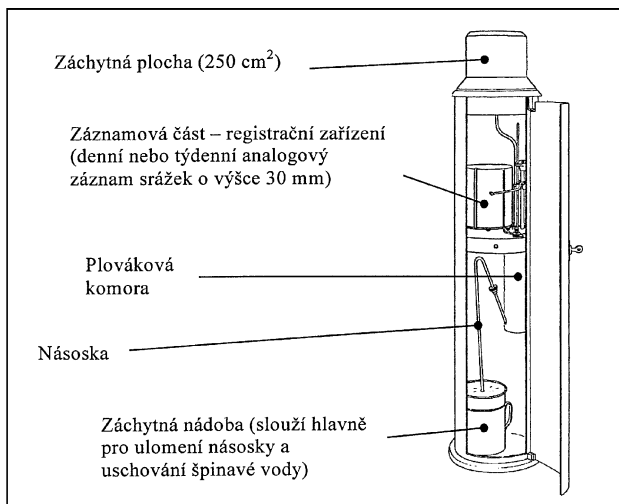
*Tab. 1 Příklady rozdílů v časovém rozložení a úhrnech srážek před a po opravách ombrogramů na stanici Přelouč v roce 1995.*

*Table 1. Examples of the differences in temporal distribution and precipitation totals before and after corrections of pluviograms at the station Přelouč in 1995.*

Stav	Datum	Úhrn z ombrografu /mm/	Úhrn ze srážkoměru /mm/	Časové údaje
Původní	31.5.1995	9,3	18,2	12 <sup>30</sup> -12 <sup>35</sup>
Po opravě		17,3		12 <sup>30</sup> -13 <sup>10</sup> , 01 <sup>00</sup> -03 <sup>35</sup>
Původní	11.6.1995	7,3	8	Střídavě od 8 <sup>35</sup> do 17 <sup>15</sup>
Po opravě				
Původní	12.6.1995	1,2	26,4	07 <sup>00</sup> -0 <sup>40</sup>
Po opravě		26,8		07 <sup>10</sup> -12 <sup>40</sup> , 17 <sup>25</sup> -07 <sup>00</sup>

dovaných ombrogramů mohou činit až desítky mm a stovky procent (tab. 1).

Chyby záznamů vycházejí především z podcenění významu údajů pro klimatologii a hydrologii, neboť ombrograf bývá považován pouze za pomocný nebo kontrolní přístroj. Velmi problematická je např. výměna přístrojů s denním chodem za přístroje s týdenním chodem. Týdenní záznamy mají omezenější vypovídací schopnost, neboť např. při intenzivních deštích nelze dobře rozlišit počet vyprázdnění plovákové komory, a tedy ani určit průběh, intenzitu a celkový úhrn srážek. Lze jen stanovit začátek a konec deště, zpravidla s přesností menší než 1 hodina. Znatelná je i nedostatečná péče o přístroje před, během i po ukončení měření v daném roce. Pozorovatelé někdy nedodržují metodické pokyny [2,



Obr. 1. Ombrograf IBA, jeden z nejrozšířenějších ombrografů.

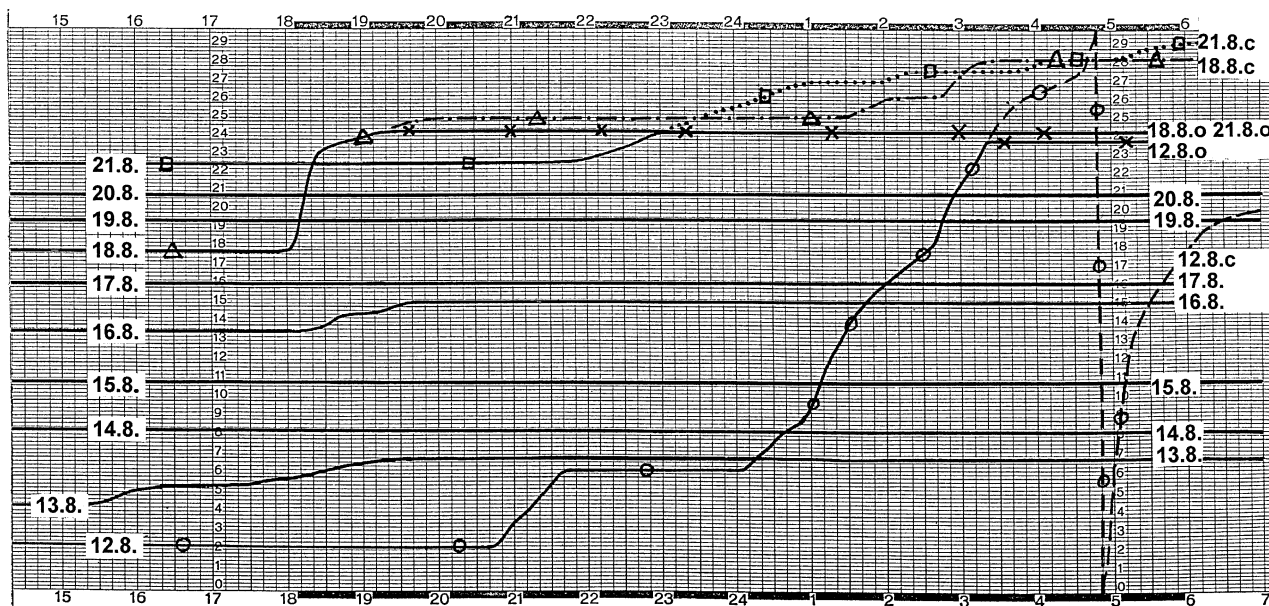
Fig. 1. The IBA rain gauge recorder, one of the most frequent ones.

9]. Někteří revizoři nevěnují kvalitě pásek pozornost a mnohdy nezařizují opravu závad (např. případy, kdy přístroj správně nevyprázdňuje, kdy drhne táhlo plováku, nebo kdy zapisovací zařízení nepracuje správně, popř. kdy vertikální rozsah záznamu je neseřízený) a neprovádějí poučení pozorovatele či doplnění identifikace pásek. Důsledkem jsou záznamy neidentifikovatelné, nečitelné, špatně čitelné, křížící se, rozpité, schodovité, přerušované nebo předčasně ukončené. Vyskytují se i záznamy mimo předtištěný rastr, fiktivní záznamy dešťů v bezdeštných obdobích, tj. nerovné záznamy v době bez deště, vodorovné záznamy v době deště, křivé a neúplné čáry vyprázdnění plovákové komory v době deště. Příklady některých chyb jsou na obr. 2. Lze se setkat i s upravenými nebo zfalšovanými záznamy.

Specifickým případem jsou tzv. nesvislé čáry vyprázdnění, vznikající tehdy, jestliže dolní okraj pásky není rovnoběžný s potiskem, osa plovákového zdvihu není rovnoběžná s osou rotace registračního bubnu nebo registrační buben je nedbale upevněn. Chyba vzrůstá s rostoucí intenzitou deště a s velikostí hodnoty nesvislosti. Podle směru nesvislosti může jít jak o podhodnocení, tak o nadhodnocení. Při nerespektování nesvislosti dochází k hrubým chybám ve výsledných hodnotách intenzit v řádu až stovek procent, jak je vidět na příkladu podhodnocení na obr. 3. Bez korekce vychází 8,8 mm/10 min a 12,6 mm/15 min, s korekcí 17,4 mm/10 min a 25,3 mm/15 min.

Je nutné zdůraznit, že obr. 2 a 3 jsou výřezy ombrogramů s denním chodem z přístroje IBA, které byly kvůli potřebám reprodukce v tomto článku překresleny z originálů. Ve skutečnosti je čitelnost ombrogramů daleko horší.

Velmi závažným nedostatkem je často neúplný nebo chybějící popis ombrogramů (název stanice, den, měsíc, rok a čas založení pásek, označení letního či zimního času). Chtěli bychom zvláště zdůraznit nutnost úplného popisu jednotliv-



Obr. 2. Výřez ombrogramu pro České Budějovice, 12.–21. 8. 1964. Digitalizováno před r. 1995 s Jírovského kódem 002 (záznam v pořádku a přšel). Křížkem jsou označeny chybné části záznamů, přerušovanými čarami jsou označeny korekce záznamů. Data označují den počátku záznamů. Přípona „o“ u dat v pravé části záznamů značí originální křivky, přípona „c“ korigované křivky.

Fig. 2. A slice of the pluviogram for České Budějovice on 12–21 August 1964. Digitalized before the year 1995 with Jírovsky's code 002 (the record in order and it was raining). Incorrect parts of the records are marked with a small cross, corrections of records are marked with interrupted lines. Dates indicates the day of the records beginnings. The suffix „o“ in the right part of the records means original curves, the suffix „c“ then rectified curves.

vých pásek s ohledem na manipulaci s nimi, což si někteří pozorovatelé i revizori často neuvědomují. Nedodržování tohoto požadavku velmi zdržuje a prodražuje další zpracování a vede i ke ztrátám dat z ombrogramů, protože naměřené údaje nejsou identifikovatelné. Často přitom jde o záznamy velmi dobré kvality,

### 3. DIGITALIZACE OMBROGRAMŮ

#### 3.1 Původní metoda digitalizace

V období po roce 1985 digitalizaci realizovala externí instituce, Podnik výpočetní techniky (PVT) v Ústí nad Orlicí. G. Pácl k tomu účelu vypracoval sadu programů pro převod digitizérem nasnímaných záznamů do číselné podoby a pro výpočet kumulovaných minutových intenzit dešťů a dalších odvozených charakteristik ve shodě s pojetím práce [11]. Hlavním cílem bylo stanovení hodnot intenzity dešťů, nikoli jejich přesné umístění v reálném čase. Celkem bylo digitalizováno ca 900 roků měření s náklady ca 15 milionů Kč. Každému dennímu záznamu se přiřazoval kód kvality navržený V. Jírovským (tab. 2), přiřazení kódu však prováděl nekvalifikovaný pracovník v PVT. Digitalizovaly se nerevidované záznamy, nepřerušeny záznam se vždy považoval za správný a nesvislost čar vyprázdňení nebyla uvažována. Neprováděla se žádná zpětná kontrola výsledků digitalizace.

V roce 1995 V. Květoň a J. Zahradníček provedli detailní rozbor digitalizovaných dat. Typický příklad je na obr. 2. Originální, zdánlivě perfektní ombrogram byl digitalizován s Jírovského kódem kvality 2 (záznam v pořádku a přšelo). Ve skutečnosti jde o velmi obtížně zpracovatelné záznamy, neboť přístroj nevyprázdňuje a tři z pěti záznamů s deštěm jsou chybné. Srovnání údajů srážkoměru, a záznamů ombrografu s korekcí a bez korekce uvádí tab. 3.

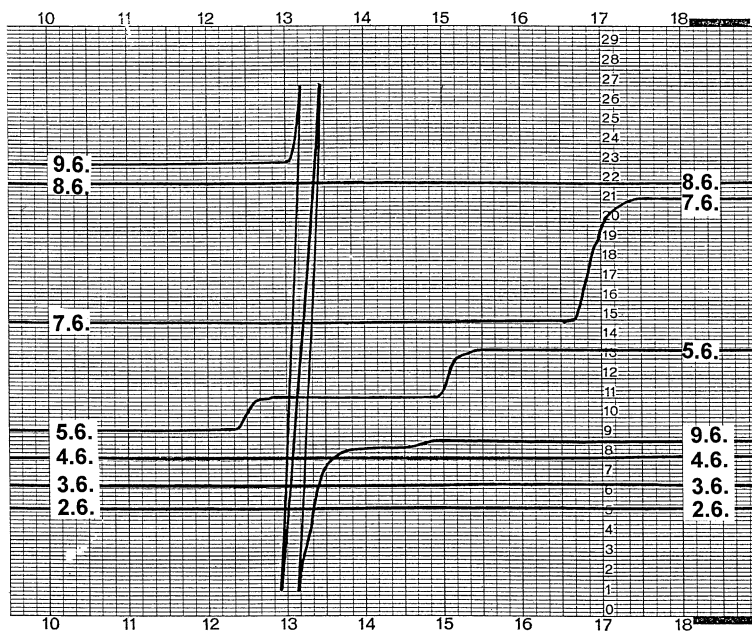
Jírovského kódy kvality vyjadřují pouze různé formy přerušení záznamů, ale neposkytují žádnou informaci o kvalitě dat. Chyby v digitalizovaných úhrnech činí až desítky mm a stovky procent úhrnu srážkoměru, nemluvě o chybách v trvání a tím i intenzitách dešťů. Ukázalo se také, že data digitalizovaná před rokem 1995 nemohou být hromadně softwarově opravena a jsou tudíž nepoužitelná. Dosavadní přístup bylo proto třeba zcela zásadně přehodnotit a digitalizace v PVT byla dočasně zastavena.

#### 3.2 Současná metoda digitalizace

V. Květoň a J. Zahradníček v letech 1995 až 1998 vyvinuli novou metodu profesionálního a metodicky jednotného předzpracování dat v ČHMÚ.

Na rozdíl od původního pojetí se současná metoda snaží o co nejpřesnější časové umístění dešťů. V případě času počátku záznamů zpracovatelé po marných pokusech v řadě případů rezignovali, protože u mnoha pásek prostě nelze jednoznačně stanovit čas počátku jednotlivých záznamů (mj. i díky zmatkům v letním a zimním čase). Daří se však udržovat přesnost  $\pm 1$  hodina.

Pro aplikaci nové metody bylo nezbytné přejít od původního zpracování po stanicích ke zpracování plošnému, tj. k současnému vyhodnocování měření ze všech stanic na širším území. K opravě, doplnění a rekonstrukci záznamů se používá celá řada podkladů, zejména měsíční



Obr. 3 Výřez ombrogramu pro Brumov-Bylnice 2.–9. 6. 1992. Vyznačena jsou data začátků záznamů. Ukázka nesvislosti čar vyprázdňení u záznamu z 9. 6. 1992.

Fig. 3. A slice of the pluviogram for Brumov-Bylnice from 2 to 9 June 1992. Dates of the records beginings are marked. Lines of emptying are not vertical at record from 9 June 1992.

výkaz meteorologických pozorování na dané stanici (denní úhrny srážek ze srážkoměru a záznamy pozorovatele o časovém výskytu a intenzitě srážek), ombrogramy a měsíční výkazy z okolních stanic (včetně stanic bez ombrografických pozorování), hodinové úhrny srážek z meteorologického hlášení Hydrostart, radarová pozorování, synoptické mapy a údaje o srážkách ze synoptických a automatických stanic.

Předzpracování probíhá tak, že každý záznam je nejprve posouzen z hlediska správné funkce ombrografu a jsou detekovány příčiny eventuálních chyb. Záznam je pak podle potřeby opraven, doplněn či rekonstruován na základě výše uvedených podkladů. Doplněním rozumíme dokreslení průběhu deště, které nepřekročí 15 % úhrnu srážkoměru a chyba v průběhu doplněné křivky je zanedbatelná i z hlediska minutových intenzit dešťů. Rekonstrukce znamená již rozsáhlejší zásah do původního záznamu. Podrobný popis postupu přesahuje rámec této práce a odkazujeme na práci [6]. Postup je

Tab.2 Kódy kvality záznamů – podle Jírovského.

Table 2. Codes of the records quality – after Jírovský.

Kód	Význam
001	Záznam v pořádku a nepřšelo (rovná čára)
002	Záznam v pořádku a přšelo (křivka)
010-013	Záznam jednou přerušen na < 6 h v době 07-13 h, resp. 13-19 h, resp. 19-01 h, resp. 01-07 h
014, 015	Záznam jednou přerušen na 6-12 h v době od 07-19 h, resp. 19-07 h
016	Záznam jednou přerušen, po přerušení pokračuje, přerušeni delší než 12 h v době od 07-07 h
020-023	Záznam přerušen, po přerušeni nepokračuje, přerušeni začíná v době od 07-13 h, resp. 13-19 h, resp. 19-01 h, resp. 01-07 h
030, 031	Záznam vícekrát přerušen max. na 3 h v době od 19-07 h, resp. 07-19 h
032, 034	Záznam vícekrát přerušen v době od 19-07 h, resp. 07-19 h. Nejdelší přerušeni do 4-6 h.
033	Záznam vícekrát přerušen v době 07-07h. Nejdelší přerušeni na 6 h.
050	Záznam chybí celý den

Datum	Srážkoměr (mm)	Digitalizace Jirovský		Digitalizace Květoň a Zahradníček	
		Úhrn (mm)	Kód kvality	Korigovaný úhrn (mm)	Kód kvality
12. 8. 1964	47,1	22,4	2	47,9	40
18. 8. 1964	10,2	7,1	2	10,2	35
21. 8. 1964	6,3	2,3	2	6,3	40

Tab. 3 Srovnání denních úhrnů srážkoměru a ombrogramu s korekcí a bez korekce pro České Budějovice.

Table 3. Comparison of daily sums of the raingauge and pluviogram with correction and without correction for České Budějovice.

metodicky jednotný a je prováděn odborným specialistou na tyto práce. Opravy se dělají vykreslením křivek do původního záznamu. Výjimkou je nesvislost čar vyprázdnění, která se vyznačí do registračních pásek a eliminuje se softwarově až při digitalizaci. Obtížně čitelné záznamy se zvyrazňují obtážením.

Každému dennímu záznamu je přiřazen kód kvality, zobrazující míru spolehlivosti záznamu a míru rozsahu případné rekonstrukce záznamu. Předzpracování i přiřazení kódů kvality provádí specializovaný odborník. Nové kódy kvality záznamů navrhli V. Květoň a J. Zahradníček v roce 1996 s cílem rozlišit kvalitu záznamů a míru jejich doplnění a tím i použitelnosti. Původní kódy publikované ve [6, 12] byly v průběhu dalších tří let v některých detailech korigovány. Finální verzi kódů obsahuje tab. 4.

Kromě hodnocení jednotlivých záznamů se souběžně s předzpracováním dat vytváří protokol o měření a celkové

Tab. 4 Kódy kvality – podle V. Květoň a J. Zahradníčka.

Table 4. Codes of the quality – after Květoň and Zahradníček.

Nový kód	Úhrn dle srážkoměru	Význam kódu	
001	0-0.0 mm	Nepršelo nebo stopové srážky bez ohledu na existenci ombrogramu	
002	>=0.1 mm	Pršelo a záznam v pořádku nebo přerušen v bezdeštné části	
005		<15%	
025		15-24%	
035		25-49%	
040		50-74%	
045		>=75%	
046		>5 mm	Bez měření ombrogramu nebo ombrogram ztracen, rekonstrukce času a průběhu deště z jiných zdrojů
047	>=1.0 mm	Blokový déšť (konstantní intenzita, trvání vymezeno časovými údaji měsíčního výkazu a pod.)	
049		Ombrogram vyhodnocen Bez měření ombrogramu nebo ombrogram ztracen.	
051	0.1 až 0.9 mm	Nevyhodnotitelný nebo chybějící záznam	
054	Chybí	Nevyhodnotitelný záznam, jeden den	
056		Bez měření ombrogramu nebo ztracený záznam, jeden den	
060	Nerozhoduje	První den před počátkem pozorování v daném roce	
061		První den po ukončení pozorování v daném roce	
071		Ztracený záznam celý rok	
072		Neměřeno celý rok	
073		Nevyhodnotitelný záznam po celý rok	
078		Ztracený záznam uvnitř časové řady v daném roce	
079		Začátek (první den) Konec (poslední den)	
088		Začátek (první den) Konec (poslední den)	
089		Bez měření ombrogramu uvnitř časové řady v daném roce	
098		Začátek (první den) Konec (poslední den)	
099	Nevyhodnotitelný záznam více dní v daném roce		

Pozn: Úhrnem ze srážkoměru se rozumí správně změřený a zapsaný údaj, tj. údaj nekolidující s kvalitním ombrogramem a dalšími údaji měsíčního výkazu.

kvalitě záznamů pro každou stanici v daném roce. Uvádějí se technické parametry přístroje, hlavní chyby záznamů a přístroje, chyby měsíčních výkazů a revizorů (viz příklad v tab. 5). Připravuje se databázová formalizace těchto protokolů pro potřeby hromadného počítačového zpracování. Pro všeobecný přehled se zná-

kuje kvalita záznamů každé stanice souhrnně za jeden rok pětidílnou stupnicí (1 – bez oprav (nejlepší kvalita), 2 – dobře opravitelná, 3 – obtížně opravitelná, 4 – velmi obtížně opravitelná, 5 – nezpracovatelná, tj. nevyhodnotitelná a neopravitelná). Výsledky hodnocení za období 1995–1998 uvádí obr. 4 s tab. 6.

Předzpracování a následná digitalizace se provádí na základě originálních podkladů, neboť je nutno odstraňovat časté problémy s identifikací ombrogramů a jejich špatnou čitelností. Některé záznamy jsou čitelné pouze s lupou, u rozptýlených záznamů lze křivku záznamu zvýraznit tužkou podle odlesku, který se při naskenování či jiným způsobu zkopírování ztrácí. Na kopiích také nelze zpravidla dobře rozeznat falšované záznamy.

Použití originálů měsíčních výkazů pozorování je nutné, neboť podle starších metodických pokynů revizoři stanic při jejich opravě zamazávali původní zápis pozorovatele bílou barvou. U originálů někdy lze rozeznat původní údaj prosvícením nebo lupou, přičemž původní zápis je často správný.

Digitalizaci provádí jediný speciálně vyškolený pracovník, externí operátorka M. Petránková, odečítáním souřadnic zlomových bodů ze záznamů na digitizéru s využitím programů G. Pácla. Po digitalizaci se zpětně prověřují rozdíly mezi nasnímanými úhrny z ombrogramu a údaji ze srážkoměru. V případě větších rozdílů se prověřuje správnost předzpraco-

Rok	INDC	Pobočka	Název stanice	Známka kvality	Typ přístroje	Chod	Poznámky
1992	B2VATIO1	Brno	Vatín	5	IBA	denní	Nevyprazdňuje. Extrémně přerušované záznamy. Nečitelné záznamy.
1992	B2VMEZO1	Brno	Velké Meziříčí	3	IBA	denní	Drhne táhlo plováku. Plovák nedosedá. Časové údaje MV a OG se celkem shodují. Měření 07-07 SEČ.
1992	B2VPAV01	Brno	Velké Pavlovice	1	Hellmann	denní	Časové údaje MV a OG se celkem shodují. Měření 07-07 SEČ.
1992	B2VIRP01	Brno	Vír, př.	2	IBA	denní	Obtížně čitelné záznamy. Časové údaje MV a OG se shodují. Měření 07-07 SEČ.
1992	B1LUHA01	Brno	Luhačovice	4	IBA	denní	Silně drhne táhlo plováku. Přerušené měření. Časové údaje MV a OG se celkem shodují. Měření 07-07 SEČ.

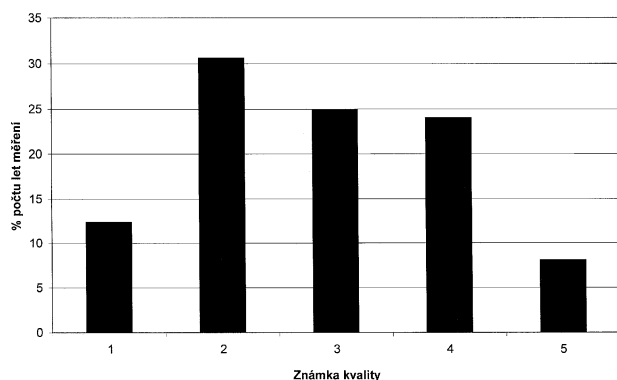
Tab. 5 Ukázka poznámek o kvalitě měření ombrogramů.

Table 5. An example of remarks to the quality of pluviograms measurements.

vání, digitalizace i správnost úhrnů ze srážkoměru. Jako druhá a třetí fáze kontrol se připravuje i jemnější prověření rozdílů mezi údaji ombrografu a srážkoměru a konečné prověření extrémních intenzit nasnímaných dešťů.

Průběžně se udržuje provozní archiv metodických postupů, metadat a digitalizovaných dat na CD ROM. Ukládají se textové soubory s digitálními obrazy záznamů, které obsahují souřadnice čar v grafech (soubory s příponou .dig), soubory kumulativních minutových úhrnů pro daný den (.omb) a odvozené soubory hodinových úhrnů (.uhr). Také se vytvářejí a ukládají soubory s odvozenou intenzitou deště pro zvolené doby trvání (analogicky s pojetím [11]).

Základní archivní soubory jsou soubory s příponou „omb“, které pro každou stanici a den obsahují indikativ stanice, rok,



Obr. 4 Relativní četnost ročních známek kvality ombrogramů v období 1995–1998. Uvažováno 767 let měření na 192 stanicích

Fig. 4. Relative frequency of the annual quality marks of pluviograms for the period 1995–1998. It is taken into consideration 767 years of measurements at the stations.

Známka kvality	Kvalita stanice v roce	Počet let měření	Četnost (%)
1	Výborná	95	12,4
2	Dobře zpracovatelná	235	30,6
3	Zpracovatelná	191	24,9
4	Obtížně zpracovatelná	184	24,0
5	Nezpracovatelná	62	8,1
Celkem		767	100
Počet stanic v roce		192	

Tab. 6 Kvalita ombrometrických stanic v letech 1995–1998, datové údaje k obrázku č. 4.

Table 6. The quality of pluviometric stations in the period of 1995–1998, data to the Fig. 4.

měsíc a den pozorování, kód kvality denního záznamu a úhrn srážek v desetinách mm v 07 h SEČ kumulativně od začátku souboru, který se mimo jiné používá i pro kontrolu integrity souboru. V případě deště věta dále obsahuje minutové úhrny kumulativně vzhledem k začátku denního záznamu od 07 h SEČ daného dne do 07 h SEČ následujícího dne. V budoucnu se předpokládá integrace digitalizovaných dat do databázového systému.

Omezená kapacita archivu ČHMÚ si patrně vynutí postupnou skartaci většiny originálů ombrogramů. Aby se předešlo nenahraditelným ztrátám dat, lze o skartaci uvažovat až po digitalizaci a finální revizi dat určených ke skartaci, přičemž je bezpodmínečně nutný souhlas jak oddělení meteorologie a klimatologie na příslušné pobočce ČHMÚ, tak oddělení všeobecné klimatologie Praha, které ombrogramy zpracovává. Originální záznamy z některých pilířových stanic s dlouhým a kvalitním pozorováním však budou v každém případě zachovány včetně kvalitních záznamů mimořádných dešťů.

Případné skenování ombrogramů bez předchozí jednoznačné identifikace záznamů nemá smysl. Skenování revidovaných a digitalizovaných ombrogramů tuto nevýhodu nemá, ale některé opravy se patrně nezobrazí s ohledem na malou čitelnost podkladů.

#### 4. ZÁVĚR

Výsledky manuálního vyhodnocování ombrografických záznamů jsou k dispozici jen v podobě statistických podkladů o intenzitách dešťů různého trvání a frekvenci opakování v publikacích [10] a [11]. Některé starší údaje lze nalézt i v ročenkách srážkoměrných pozorování (např. [4, 5]). Digitalizace ombrogramů je kvalitativní posun, neboť umožňuje hromadné počítačové zpracování a výpočty odvozených charakteristik, jako jsou např. úhrny o různém trvání a frekvenci výskytu, a vzájemná porovnání měření srážkoměrů a ombrogramů.

Výsledky digitalizace v období 1985 až 1995 se při bližší analýze ukázaly jako nepoužitelné. Proto byla v letech 1995 až 1998 vyvinuta nová metoda. Ta klade značné nároky na předzpracování dat, což při současných personálních a finančních možnostech umožňuje ročně digitalizovat ca 300–350 roků měření. Trvání celé práce je odhadováno ještě na ca 10 až 15 let. Poznamenejme, že jistá míra subjektivity předzpracování ombrogramů může vést k různým výsledkům a nekvalifikovaná rekonstrukce záznamu může vyústit ve zcela chybná data. To ovšem platilo vždy a je třeba upozornit, že problémy diskutované v článku se netýkají jen digitalizace, ale i manuálních odečtů. Nekvalifikovaná osoba se proto může při manuálním odečtu dopustit řadových chyb.

K výhodám nové metody patří jednotná metodika, plošné zpracování s využitím maxima podpurných meteorologických údajů, vícenásobná kontrola a kvalifikované předzpra-

cování. To podstatně zvyšuje kvalitu digitalizovaných dat, minimalizuje mezery v pozorování klíčových stanic a v řadě případů vede k záchraně ročních a měsíčních maxim. Zásadní inovací jsou nové kódy kvality denních záznamů, které dovolují vždy rozlišit míru subjektivity. Víme, které záznamy odhadujeme a známe míru odhadu, tj. známe míru nepřesnosti údajů. Pro cíle s různou požadovanou přesností a spolehlivostí dat lze tak vybrat vyhovující údaje na základě nových kódů kvality a údaje nižší kvality lze vypustit ze zpracování.

#### Literatura

- [1] ČÍŽEK, P., 1953. Hydrologie stokových sítí. 1. vyd. Praha: SNTL.
- [2] FIŠÁK, J., 1994. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic. Metodický předpis č. 11. Praha: ČHMÚ.
- [3] Handbook of Meteorological Instruments. Part I, Instruments for Surface Observations, 1956. 1. vyd. London: Her Majesty's Stationery Office. 458 s.
- [4] Hydrologická zpráva 1925. Srážky a teploty vzduchu. 1929. Praha: Státní ústav hydrologický.
- [5] Jahrbuch K.k. hydrographischen Central-Bureaus. VI. Jahrgang. 1898, 1900. Wien: Hydrographischer Dienst in Österreich.
- [6] KVĚTOŇ, V. – ZAHRADNÍČEK, J., 1998. Vývoj metod pro stanovení extrémních povodní. Výzkumný úkol MŽP ČR VaV 510/3/97, DÚ2.2, Závěrečná zpráva za rok 1998. Praha: ČHMÚ.
- [7] Meteorologický slovník výkladový a terminologický, 1993. 1. vyd. Praha: Academia - MŽP. 594 s.
- [8] MIDDLETON, W.E.K., 1953. Meteorological Instruments. 1. vyd. Toronto: University Press. 286 s.
- [9] SLABÁ, N., 1972. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČSSR. Sborník předpisů sv. 7. Praha: HMÚ. 222 s.
- [10] ŠAMAJ, F. – VALOVIČ, Š., 1973. Intenzity krátkodobých dešťů na Slovensku. In Zborník prác HMÚ v Bratislave, zv. 5. Bratislava: HMÚ. 75 s.
- [11] TRUPL, J., 1958. Intenzity krátkodobých dešťů v povodích Labe, Odry a Moravy. Práce a studie, sv. 97. Praha: VÚV.
- [12] ZAHRADNÍČEK, J., 1997. Poznámky ke kvalitě nasnímaných ombrogramů. *Meteorol. Zprávy*, roč. 50, č. 5, s. 152.

Základní myšlenky článku byly předneseny na semináři České meteorologické společnosti v Radostovicích v září 2003 a na 4. semináři o homogenizaci a kontrole dat v Budapešti konaném ve dnech 6.–10. října 2003.

*Lektorka RNDr. D. Řezáčová, CSc., rukopis odevzdán v listopadu 2003.*