

Jezero Medard - monitoring podzemních vod v okolí zbytkové jámy bývalého lomu Medard-Libík

Ing. Petr Valvoda¹, Ing. Jaromír Fultner¹, Ing. Jan Stýblo²

¹Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, valvoda@vuhu.cz

²Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Sokolov

Přijato: 16. 7. 2012, recenzováno: 7. 8. a 13. 8. 2012

Abstrakt

Článek hodnotí hydrogeologický režim podzemních a stařinových vod v bezprostředním okolí zbytkové jámy bývalého lomu Medard-Libík v době od 30. 6. 2008, kdy bylo ukončeno čerpání přítokových vod na dně lomu, do současnosti. Pro hodnocení režimu podzemních vod v okolí napouštěného jezera slouží 5 pozorovacích vrtů M1, M2, M3, M4 a M5. V první fázi je hodnocen hydrogeologický režim v období samovolného napouštění jezera přítoky z vlastního povodí a v druhé fázi v období řízeného zatápění zbytkové jámy vodou z řeky Ohře.

Medard Pit-lake – groundwater monitoring in the surrounding of the former open-pit mine Medard-Libík

The paper deals with groundwater regime in the immediate surroundings of the former Medard-Libík mine pit. The hydrological conditions have been monitored since June 30, 2008, when water pumping at the bottom of the mine pit was stopped, up to the present. The groundwater monitoring in the surrounding of the flooding former mine pit has been performed at 5 observation wells, indicated as M1, M2, M3, M4, and M5. At the first stage, the hydrology was influenced only by the spontaneous water inflow from the drainage area of the former open-pit mine. Then, the controlled flooding of the mine pit with the water from the River Ohře was started.

Der See Medard – Grundwassermonitoring in der Umgebung des Restloches des ehemaligen Tagebaus Medard-Libík

Der Artikel bewertet hydrogeologische Zustände der Grundwässer und der aus den Altmännern stammenden Wässer in unmittelbarer Umgebung des Restloches des ehemaligen Tagebaus Medard-Libík im Zeitraum vom 30. 6. 2008, wann das Pumpen der Zulaufwässer aus der Sohle des Tagebaus abgeschlossen wurde, bis zur Gegenwart. Für die Bewertung des Grundwasserregimes in der Umgebung des befluteten Sees dienen 5 Beobachtungsbohrungen M1, M2, M3, M4 und M5. In der ersten Phase wird der hydrogeologische Zustand im Zeitraum der spontanen Flutung des Wassers aus dem eigenen Quellgebiet und in der zweiten Phase im Zeitraum der gesteuerten Flutung des Restloches mit dem Wasser des Eger-Flusses bewertet.

Klíčová slova: monitoring, pozorovací vrty, zbytková jáma lomu Medard-Libík.

Keywords: monitoring, observation wells, former Medard-Libík Mine pit.

1 Úvod

Nově vznikající jezero Medard se nachází na severozápad od Sokolova mezi obcemi Svatava, Habartov, Bukovany a Čitice (obrázek č. 1, 2), na území bývalých hnědouhelných lomů Me-

dard a Libík. Tyto lomy se postupem těžby spojily do jediného lomu, později nazývaného Medard-Libík. Těžba uhlí byla v této lokalitě ukončena v roce 2000. Do roku 2008 zde pokračovalo zakládání skrývky z lomu Družba, které tvarovalo konečné svahy zbytkové jámy pro zajištění dlouhodobé stability.



Obr. 1: Situování jezera Medard.
(Zdroj: www.mapy.cz)



Obr. 2: Pohled na jezero Medard ze severozápadní strany - 08/2010.

2 Jezero Medard

Napouštění jezera Medard předcházely v jeho bezprostředním okolí sanační a rekultivační práce. Převažovaly lesnické rekultivace, doplněné důkladným odvodněním a vybudováním obslužných komunikací. Významným protiabrazivním a zároveň stabilizačním opatřením bylo vytvoření břehového opevnění jezera, které má zabránit výraznějšímu poškození jeho břehových částí (obrázek č. 3).

Po ukončení těžby uhlí v roce 2000 pokračovalo ještě několik let odčerpávání důlních vod ze dna budoucího jezera. Důvodem bylo zatěsnění dna jezera a provedení dalších přípravných prací před vlastním napouštěním. Dne 30. 6. 2008 bylo odčerpávání ukončeno. Od tohoto data bylo zahájeno samovolné napouštění jezera vodami z řady zdrojů: důlními vodami, výrony, přítoky z vlastní povodí, vodami přitékajícími štolou Josef a dešťovými srážkami.

Od 17. 10. 2011 se hlavním zdrojem zatápění zbytkové jámy Medard-Libík stává řeka Ohře. Tímto dnem bylo také zahájeno

Tab. 1: Základní parametry jezera Medard.

Plocha jezera	495,8 ha
Délka	4 000,0 m
Šířka	1 500,0 m
Průměrná hloubka	24,3 m
Max. hloubka	50,0 m
Objem vody jezera	118 995 486 m ³
Nadmořská výška konečné hladiny	400,0 m n.m.
Délka břehové linie	12 441 m (délka obslužné komunikace)
Zdroj napouštění	řeka Ohře (podmíněný min. průtok 6 m ³ .s ⁻¹)

řízené napouštění jezera. Přivedení vody z Ohře do jezera je řešeno jímacím objektem - otevřeným korytem (obrázek č. 4).



Obr. 3: Opevnění břehové části jezera - 09/2009.



Obr. 4: Jímací objekt sloužící k napouštění jezera - 05/2012.



Obr. 5: Potrubí v místě křížení jímacího objektu s komunikací a železnicí - 05/2012.

V místě křížení jímacího objektu s komunikací a železnicí je otevřené koryto nahrazeno dvěma potrubími o délce 54 m (obrázek č. 5). Jímací objekt umožňuje po naplnění jezera převod vody i v opačném směru, tj. zpět do řeky.

Napouštění jezera vodou z Ohře, které potrvá přibližně 3 roky, nebude probíhat celoročně. Dotace vodou bude zajišťována pouze v zimním období (říjen-duben). Důvody jsou lepší kvalita vody (nižší obsah zákalů a sinic) a větší naděje na zachování současné rybí obsádky v jezeře. Z výše uvedených důvodů bylo dne 18. 4. 2012 napouštění jezera přerušeno a odstávka potrvá až do října 2012. Úplné napouštění jezera je plánováno na duben 2014.

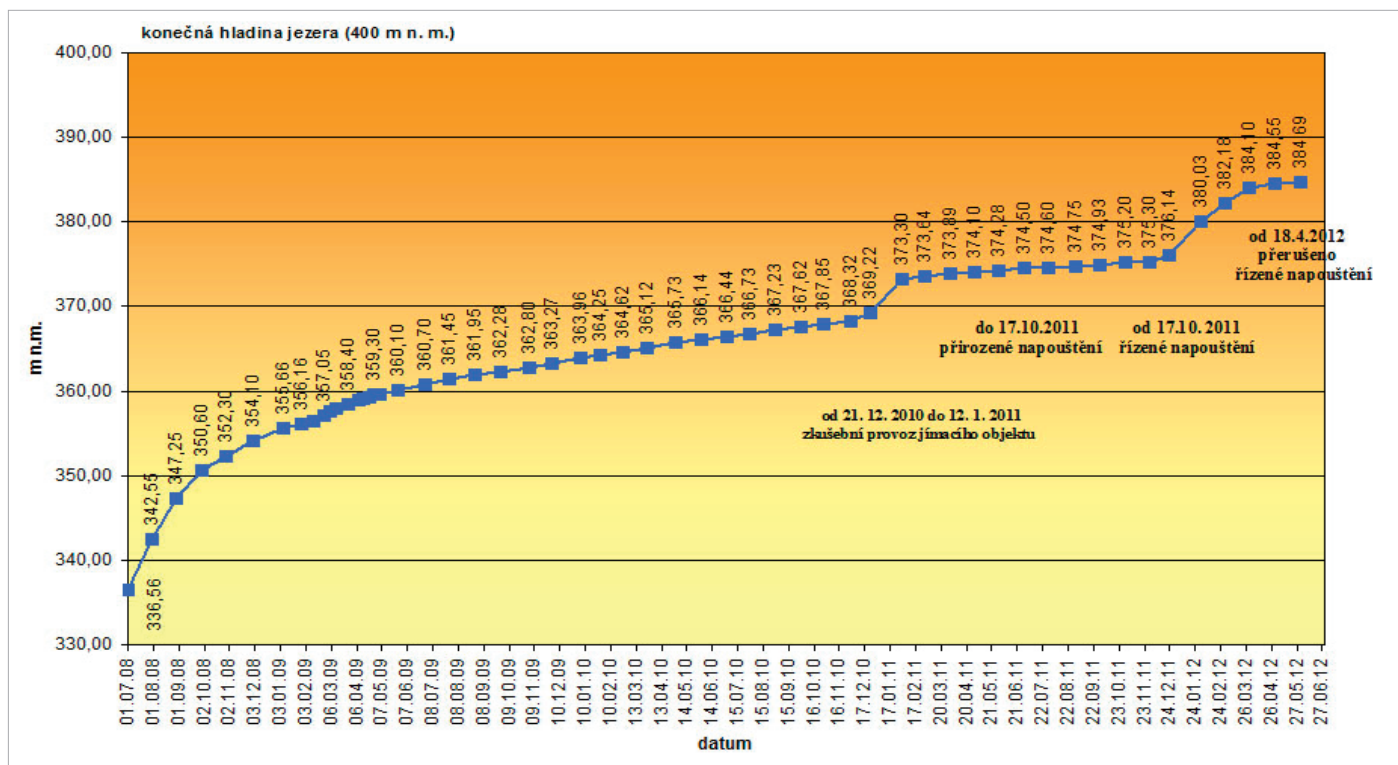
Ještě před tím, než začalo napouštění jezera vodou z Ohře, proběhl od 21. 12. 2010 do 12. 01. 2011 zkušební provoz jima-

cího objektu. V tomto období stoupla hladina o 4,1 m (graf č. 1). Tím byly veškeré přípravy ukončeny a začalo napouštění zbytkové jámy vodou z Ohře.

3 Monitoring podzemních vod

Pro sledování režimu podzemních vod v okolí jezera byly v předstihu 2,5 roku před napouštěním jezera (04-08/2008) podle „Prováděcí dokumentace pro stavební a vodoprávní řízení stavby zatopení zbytkové jámy lomu Medard-Libík - 3. stavba - Monitoring podzemních vod“ odvrtny 4 pozorovací vrt: M1 (obrázek č. 6), M2, M3 a M4 [1]. V srpnu 2010 byl monitorovací systém doplněn o další pozorovací vrt M5.

Hlavním účelem monitoringu je sledování změn hydrogeologického režimu po ukončení odčerpávání přítokových vod



Graf 1: Průběh stoupání vodní hladiny jezera Medard od 07/2008 do 05/2012.

ze dna zbytkové jámy lomu Medard-Libík a vzdouvání podzemních a stařinových vod v bezprostředním okolí lomu před a po zahájení zatápění. Na všech pozorovacích vrtech je proto prováděno pravidelné měření hladin. Současně jsou odebírány vzorky vody za účelem sledování její kvality. Zjištěné výsledky kolísání hladin jsou vyhodnocovány a ze vzorků podzemní vody je pravidelně prováděn biochemický rozbor.

Dva pozorovací vrty, M1 a M2, jsou situovány na SV straně jezera v náspu kolejového lože, v tzv. svatavském pilíři, a sledují stav podzemní vody v novosedelském souvrství (vrstvy Josef). Tyto vrty mají za účel prognózování změn hydrogeologického režimu v pilíři Svatava po zastavení důlní činnosti a zahájení zatápění zbytkové jámy lomu Medard-Libík.

Další dva vrty, M3 a M4, lokalizované v jižních svazích zatápěné zbytkové jámy lomu Medard-Libík po obou stranách přírodního koryta z řeky Ohře, zajišťují hydrologickou kontrolu propustnosti antropogenních sedimentů pod pilířem Ohře. Podzemní vody z těchto sedimentů jsou trvalým zdrojem přítoků do bývalého lomu.

Pozorovací vrt M5, vytvořený v silničním pilíři nad obcí Svatava na SV straně jezera, slouží k hodnocení režimu podzemních vod v sokolovském souvrství (vrstvy Antonín).

Pro doplnění a upřesnění průzkumu sledované oblasti byly v roce 2010 osazeny dva hydrogeologické vrty z 80. let, M6 a M7, kontinuálními měřiči hladiny vody (LGR2). Vrt M6 sleduje hladinu podzemní vody v novosedelském souvrství (vrstvy Josef) a vrt M7 ve starosedelském souvrství (bazálních vrstvách).

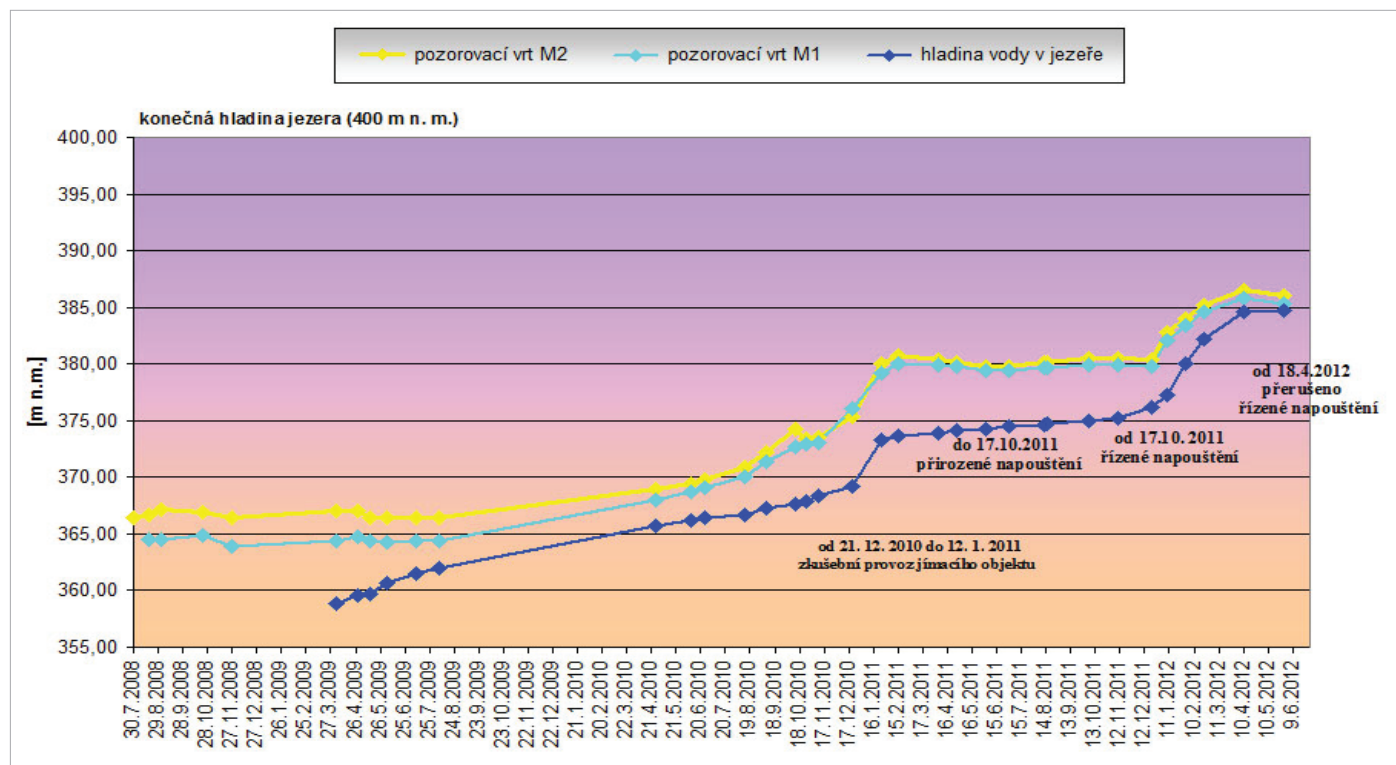
V grafech č. 2 až 5 jsou porovnány naměřené hodnoty hladin podzemních vod ve sledovaných monitorovacích vrtech, doplněné o výsledky kontinuálních měření hladin a hodnoty



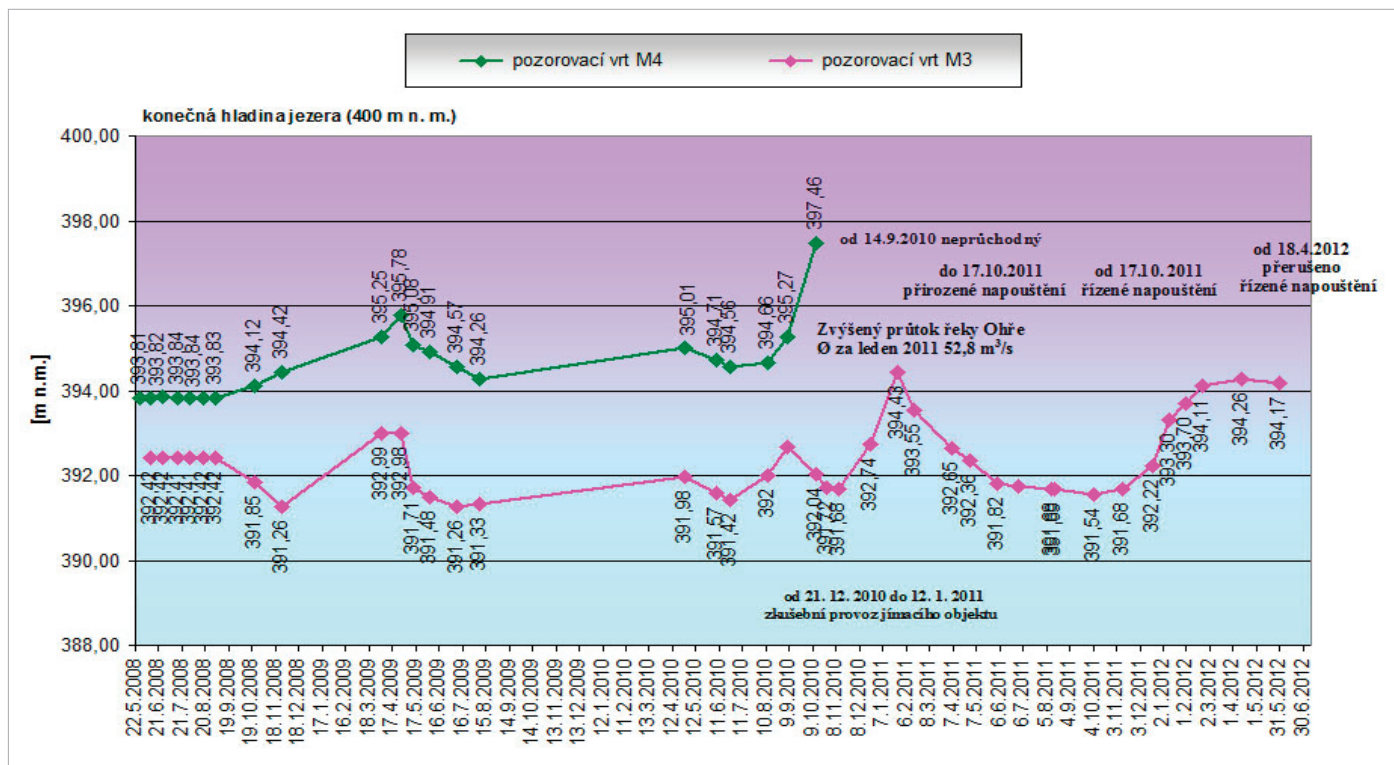
Obr. 6: Pozorovací vrt M1.

stoupající hladiny vody v jezeře v období nejprve přirozeného a následně řízeného napouštění z Ohře. V grafu č. 2 lze sledovat téměř spojitý nárůst hladin podzemní vody u vrtů M1 a M2, který reaguje na stoupání hladiny v jezeře, jak v období zkušebního provozu, tak i v období přirozeného a řízeného napouštění jezera. U vrtů je zřejmá propustnost novosedelského souvrství ve vrstvách Josef, které se mnohonásobně zvětšilo hlubinným rozfáráním slojí. V důsledku uvedených změn se vytvořily nové hydraulické poměry [2,3,4].

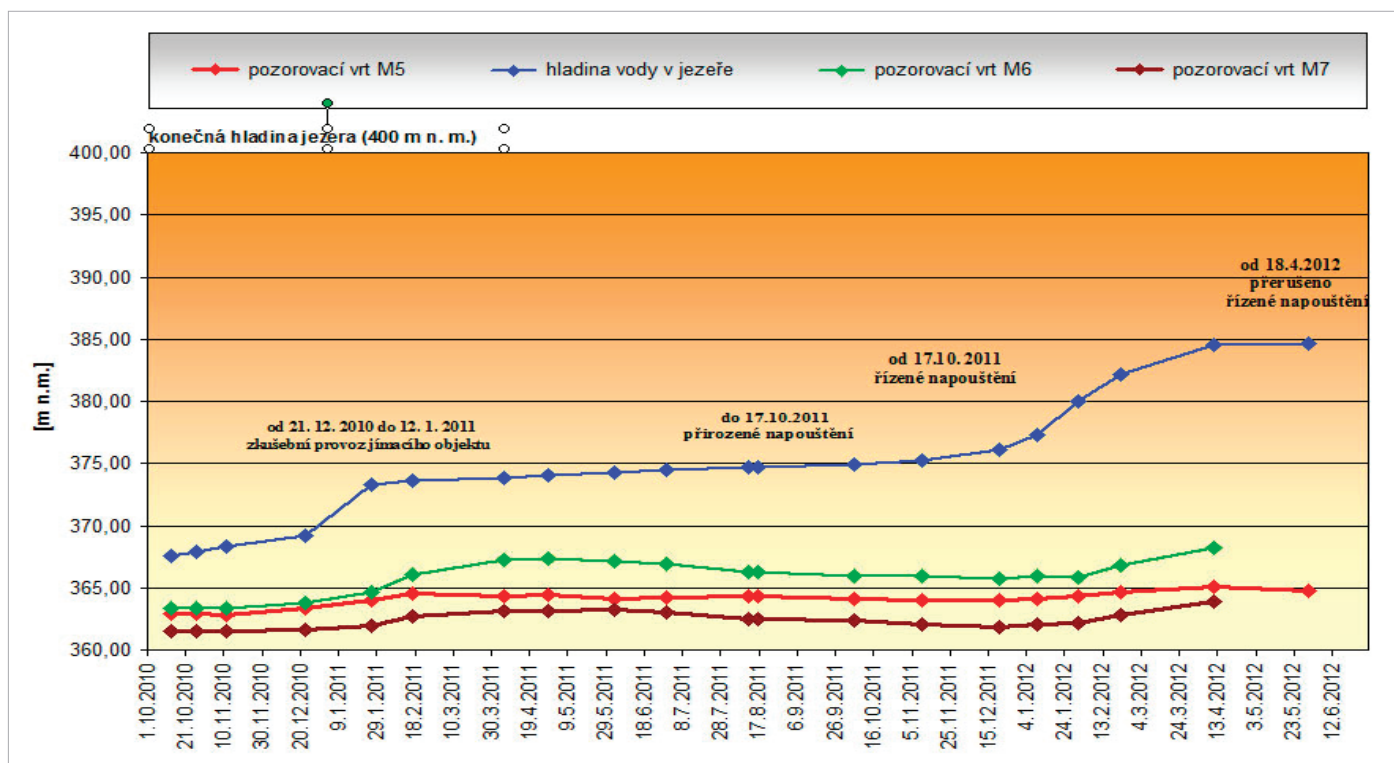
Graf č. 3 znázorňuje pohyb hladin podzemní vody ve vrtech M3 a M4. Klesání hladiny ve vrtu M3 zřejmě souvisí se snižujícím se trendem srážek v 01-09/2011, k němuž došlo v období samovolného napouštění jezera. Naopak nárůst hladiny ve stejném vrtu byl zaznamenán zejména v období zvýšeného průtoku řeky Ohře na přelomu let 2011/2012, tedy na



Graf 2: Hodnoty hladin podzemních vod ve vrtech M1 a M2 a stoupání vody v jezeře.



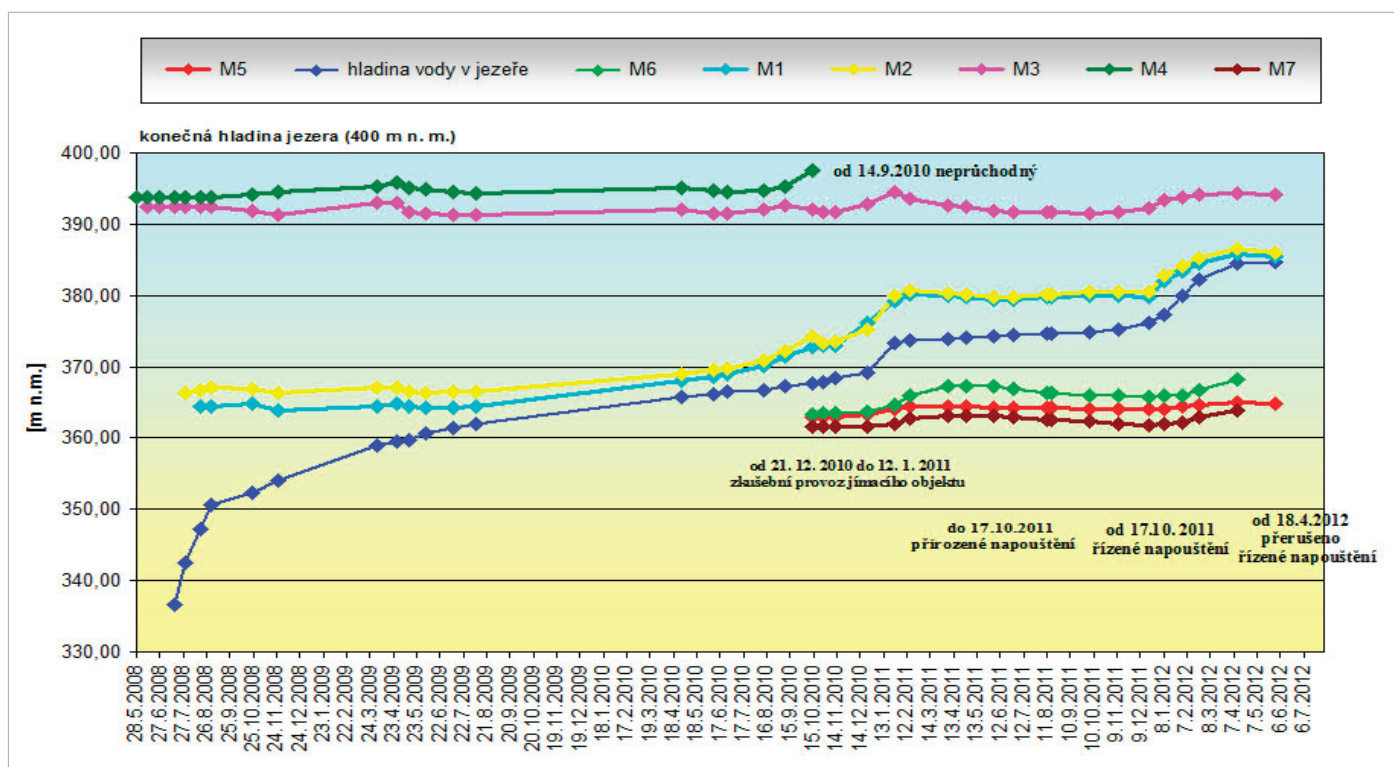
Graf 3: Hodnoty hladin podzemních vod ve vrtech M3 a M4.



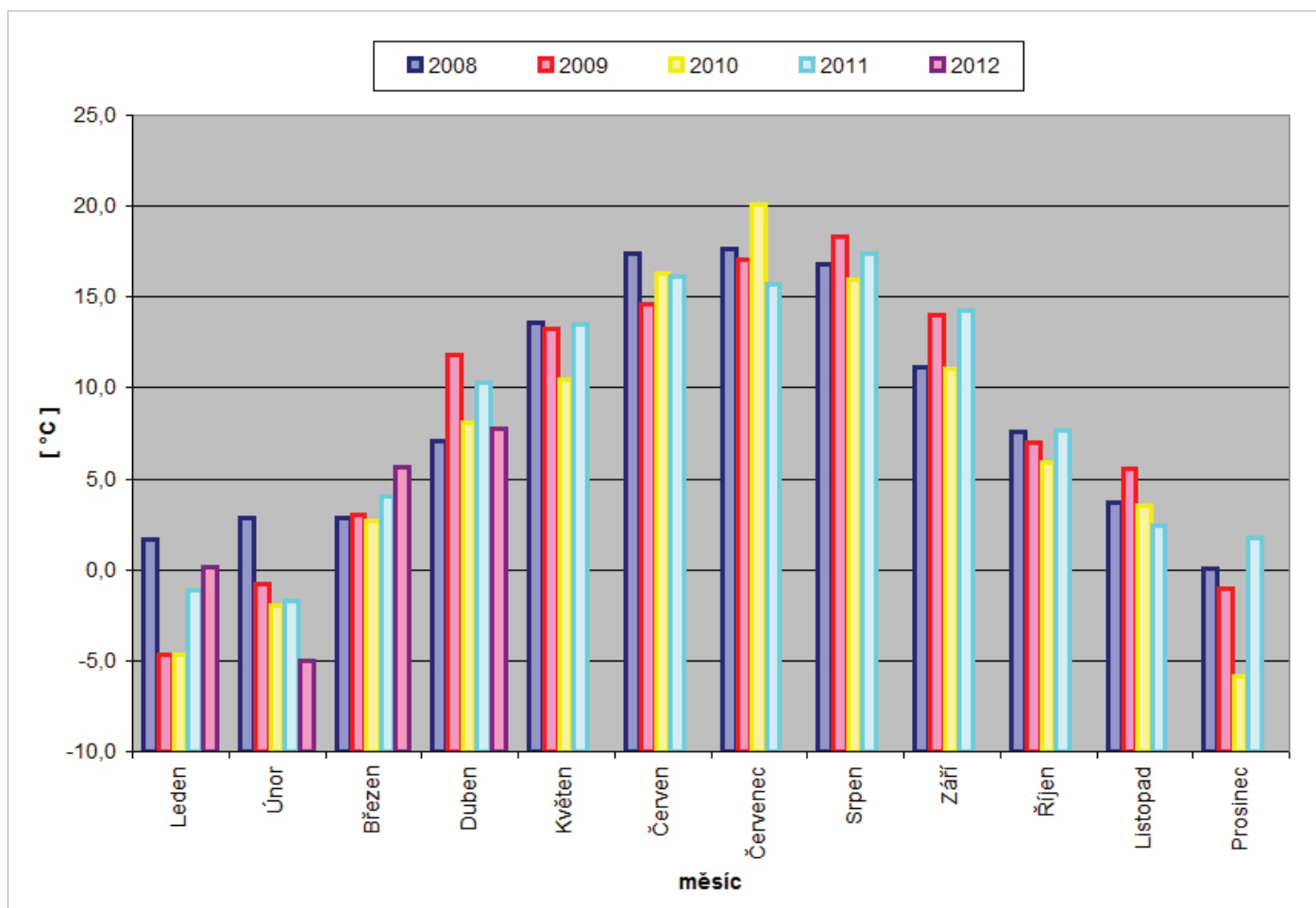
Graf 4: Hodnoty hladin podzemních vod ve vrtech M5, M6 a M7.

počátku řízeného napouštění jezera. Zvyšující se hladina vody ve vrtu potvrdila propustnost antropogenních sedimentů pod pilířem řeky Ohře a tím komunikaci s nárůstem hladiny vody v jezeře. Podobný trend vykazoval až do října 2010, tj. do doby, kdy v tomto vrtu došlo náhle k deformaci pozorovací kolony, i vrt M4. Vrt se od té doby neměří [2,3,4].

Z grafu č. 4 je patrný pohyb hladin podzemní vody ve vrtu M5 a v kontinuálně měřených vrtech M6 a M7, kde je pozorována propojenost podzemních vod z kolektorů přes hydrogeologické rozvodí svatavské poruchy. Případný přítok podzemních vod z těchto kolektorů přes svatavskou poruchu zatím nebyl zaznamenán a bude předmětem dalšího měření [2,3,4].



Graf 5: Souhrnný přehled hladin podzemních vod ve všech pozorovacích vrtech.



Graf 6: Měsíční úhrny vodních srážek v období od ledna 2008 do dubna 2012.

V grafu č. 5 je znázorněn pohyb hladin podzemních vod ve všech pozorovacích vrtech a stoupající hladina napouštěné vody v jezeře.

Hydrogeologické poměry sledované oblasti rovněž významně ovlivňuje srážková činnost. V grafu č. 6 jsou uvedeny měsíční úhrny vodních srážek za období od ledna 2008 do dubna 2012, poskytnuté meteorologickou stanicí Habartov. Z grafu lze vyčíst velké měsíční výkyvy srážek při porovnání jednotlivých let. Jedinou výjimkou je měsíc červenec. Korelace srážkové činnosti se změnami hladin ve vrtech a v jezeře jsou předmětem pokračujících průzkumných a vyhodnocovacích prací.

4 Závěr

Z dosavadního měření režimu podzemních vod v bezprostředním okolí napouštěného jezera Medard je patrné vzdouvání podzemních a stařinových vod. Hydrogeologické poměry se průběžně měnily jak v období přirozeného napouštění jezera důlními vodami a přítoky z vlastního povodí, tak i po zahájení řízeného napouštění jezera vodou z Ohře.

Ukončení čerpání důlních vod bývalou čerpací stanicí Medard v červnu 2008 se projevilo zvyšováním hladiny vody ve zbytkové jámě lomu a zároveň výrazným stoupáním hladin v pozorovacích vrtech M1 a M2.

Hydrodynamické vzduť ve vrtu M3 potvrzuje setrvalý stav proudění průsakových vod z aluviálních náplavů řeky Ohře do vrchních i bazálních vrstev vnitřní výsypky Medard. Nárůst hladiny ve vrtu je zaznamenáván zejména v období zvýšeného průtoku řeky Ohře. Tím se do jisté míry potvrzuje propustnost antropogenních sedimentů pod pilířem řeky a komunikace říční vody s vodou v jezeře.

U vrtu M5, kde je pozorována propojenost podzemních vod z kolektorů přes hydrogeologické rozvodí svatavské poruchy, nebyly zatím zaznamenány výraznější změny hydrogeologického režimu. Výsledky měření na tomto vrtu budou nadále konfrontovány s výsledky okolních kontinuálně měřených vrtů M6 a M7 a ucelenější pohled nám ukáží až další měření.

Literatura

- [1] PICHLER, E.: *Prováděcí dokumentace pro stavební a vodoprávní řízení stavby zatopené zbytkové jámy lomu Medard-Libík, 3. stavba-monitoring podzemních vod*, VÚHU a.s., Most, 2006 (GH-029/06).
- [2] PICHLER, E.: *Monitoring stability sanovaných svahů zbytkové jámy Medard-Libík*, VÚHU a.s., Most, 2009 (GH-045/09).
- [3] PICHLER, E.: *Monitoring stability sanovaných svahů zbytkové jámy Medard-Libík*, VÚHU a.s., Most, 2010 (GH-085/10).
- [4] VALVODA, P., FULTNER J.: *Monitoring stability sanovaných svahů zbytkové jámy Medard-Libík*, VÚHU a.s., Most, 2011 (GH-065/11).

Přehled akcí 2013

Datum	Název akce	Místo	Pořadatel/Kontakt
22. - 23. 1. 2013	5. ročník mezinárodní konference STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE 2013	Plzeň	Ing. Václava Pokorná http://www.strojirenska-technologie.zcu.cz
14. - 15. 2. 2013	Zpevňování, těsnění a kotvení horninového masivu a stavebních konstrukcí	Nová aula VŠB-TU Ostrava	E-mail: hana.sedlarova@vsb.cz
15. - 17. 5. 2013	22. ročník mezinárodní konference metalurgie a materiálů - METAL 2013	Hotel Vorovněž I, Brno	E-mail: vlasta.gazdova@vsb.cz
28. - 30. 5. 2013	14. mezinárodní konference Electric Power Engineering 2013 - EPE 2013	Hotel Dlouhé Stráně, Kouty nad Desnou	E-mail: zaneta.vylegalova@vsb.cz http://www.epe-conference.eu/