

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra vodního hospodářství a environmentálního
modelování



Vyhodnocení kolmatace na vrtu K1-A Kytlice

Bakalářská práce

Vedoucí práce: prof. Ing. Pech Pavel, CSc.

Bakalant: Burda Michal

2014 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Katedra vodního hospodářství a environmentálního
modelování
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Burda Michal

Vodní hospodářství

Název práce

Vyhodnocení kolmatace na vrtu K1-A Kytlice

Anglický název

Evaluation of skin factor on K1-A Kytlice

Cíle práce

Cílem práce je na základě vyhodnocení hydrodynamických zkoušek na vrtu K1-A v Kytlici vyhodnotit změnu velikosti dodatečných odporů na vrtu a jeho blízkém okolí.

Metodika

- prostudování literatury týkající se vyhodnocování hydrodynamických zkoušek prováděných za neustálého režimu
- popis zkoumané lokality
- vyhodnocení hydrodynamických zkoušek Jacobovou metodou semilogaritmické aproximace na vrtu K1-A
- diskuze a závěr

Harmonogram zpracování

- leden 2014 - studium odborné literatury
- únor 2014 zpracování metody Jacoba pro vyhodnocení hydraulických parametrů zvodnělého prostředí a příprava vyhodnocení dodatečných odporů
- březen 2014 - vyhodnocení terénních měření na Kytlici
- duben 2014 odevzdání bakalářské práce

Rozsah textové části

30-40str.

Klíčová slova

vert, hydrodynamické zkoušky, kolmatace

Doporučené zdroje informací

JACOB, C.E. 1946. Drawdown Test to Determine Effective Radius of Artesian Well. Proc. Amer. Soc. Civ. Eng. Vol. 72, No. 5
VALENTOVÁ, J. 1994. Hydraulika podzemní vody. skriptá . ČVUT Praha.
JETEL, J. 1982. Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG Praha.

Vedoucí práce

Pech Pavel, prof. Ing., CSc.

Konzultant práce

Ing. D. Kahuda

Elektronicky schváleno dne 10.4.2014

prof. Ing. Pavel Pech, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10.4.2014

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Pavla Pecha, CSc., a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Praze:

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval prof. Ing., Pavlu Pechovi, CSc. za odborné vedení, ochotu při konzultacích a dodané materiály a data měření potřebná pro výpočet. Děkuji také Fakultě životního prostředí, České zemědělské univerzitě a Vodním zdrojům a.s. za naměřená data.

VYHODNOCENÍ KOLMATACE NA VRTU K1-A KYTLICE

EVALUATION OF SKIN FACTOR ON K1-A KYTLICE

Souhrn

Práce se zabývá řešením a vyhodnocováním kolmatací na vrtu K1-A a v jeho okolí pomocí hydrodynamických zkoušek. Cílem práce je zjištění, jestli se po výměně výstroje vrtu zmenší dodatečné odpory nebo ne. Vyhodnocování probíhalo v roce 2011 a 2012, kdy došlo k finální výměně výstroje vrtu.

Naměřené hodnoty čerpacích zkoušek z roku 2011 a 2012 nám slouží k výpočtu transmisivit, storativit, rozdílu snížení hladiny vody u ideálního a měřeného vrtu a k finálnímu výpočtu dodatečných odporů. Vypočítané hodnoty dodatečných odporů se nakonec porovnají a vyhodnotí se, zda úpravy, které na vrtu proběhly, byly efektivní.

Toto vyhodnocení kolmatace ukazuje, jak důležitá je při zhotovování vrtů volba výstroje. Špatná volba výstroje může vést ke znehodnocení vrtu, a proto se musí nad touto volbou nejdříve pečlivě zamyslet.

Summary

This thesis addresses the solution and evaluation colmatage of the well K1-A and its surroundings using well tests. The aim of the thesis is to determine, whether there is an reduction of additional resistance after equipment exchange, or not. The evaluation was conducted in 2011 and 2012, with 2012 being the year of the final exchange of the well equipment.

The measured values of pumping tests in 2011 and 2012 are used to calculate the transmissivity and storativity. Furthermore, we use these values to determine the differences in water level reduction at the ideal and measured well and for the final calculation of the extra resistance. Finally, the calculated results of the additional resistances are then compared and evaluated in order to show whether the adjustments were effective.

This evaluation colmatage shows how important it is to choose proper drilling equipment. Since poor choice of equipment can lead to the devaluation of the borehole it is therefore imperative to give sufficient thought to this matter.

Klíčová slova: kolmatace, vrt, hydrodynamická zkouška

Keywords: skin factor, well, well testing

1. Úvod	7
2. Cíle práce a metodika	8
3. Základy hydrauliky podzemních vod	9
3.1. Podzemní voda a hydrologický cyklus	9
3.2. Rozdělení vody ve vertikálním profilu	9
3.3. Pórovitost	10
3.4. Propustnost, hydraulická vodivost, transmisivita	11
3.4.1. Propustnost	12
3.4.2. Hydraulická vodivost	12
3.4.3. Transmisivita	13
3.4.4. Storativita	13
3.5. Henry Darcy	14
3.5.1. Darcyho zákon	14
3.5.2. Hustota toku:	15
3.5.3. Zobecnění Darcyho zákona	16
3.5.4. Meze platnosti Darcyho zákona	17
3.6. Rovnice kontinuity	19
4. Řešení parciální diferenciální rovnice nestacionárního radiálního proudění k ideálnímu úplnému vrtu, jestliže se neuvažuje vliv objemu vrtu	22
4.1. Theisova metoda typové křivky	25
4.2. Jacobova semilogaritmická metoda přímkou	26
5. Dodatečné odpory	30
7. Zájmové území - Kytlice	32
7.1. Vrt K-1 a K-1A	34
8. Vyhodnocení dodatečných odporů	36
8.1. Naměřené hodnoty	36
8.2. Výpočet transmisivity	37
8.4. Výpočet storativity	39
8.5. Výpočet dodatečných odporů	40
9. Závěr a diskuze	43
10. Seznam literatury	44
11. Přílohy	46

1. Úvod

Tato práce se zabývá vyhodnocením kolmatace na vrtu, který se nachází v Kytlicích. Původní vrt K-1 byl postižen kolmatací, kvůli které nebyl již schopen plnit svojí funkci, a proto byl v jeho blízkosti zhotoven v roce 2010 nový vrt K1-A. Tento vrt měl postupně nahradit původní vrt K-1, ale během několika měsíců došlo i na tomto vrtu ke kolmataci. Kvůli tomu byl vrt regenerován, ale po pár měsících se znovu zanesl. Proto se tentokrát přešlo k převystrojení vrtu.

Díky vrtům K-1, který je pozorovací a K1-A, který je čerpací, budu moci vyhodnotit kolmataci na vrtu a v jeho okolí. Z tohoto důvodu budu srovnávat dodatečné odpory v průběhu dvou let. Dále pak zjistím, jestli došlo ke zlepšení či zhoršení vlivem použitých výstrojí. Abychom mohly tyto dodatečné odpory vypočítat, využijeme naměřená data čerpacích zkoušek, která byla naměřena díky projektu, který zde prováděla Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita a Vodní zdroje a.s. Proto, abychom mohli začít s vyhodnocováním kolmatace, musíme nejprve znát základní vlastnosti hydrauliky podzemních vod a vědět, jak tyto znalosti využít pro jejich vyhodnocení. Dále se pak budu zabývat, čím může být kolmatace na vrtu způsobena a jak ji vypočítat. V závěrečné části vypočítám díky naměřeným hodnotám čerpacích zkoušek velikost dodatečných odporů v letech 2011 a 2012, které následně srovnám a tím zjistím, jestli se kolmatace snížila nebo zvýšila. Díky těmto výsledkům pak budu schopný určit, zda změny, ke kterým na vrtu K1-A došlo, byly efektivní nebo ne.

2. Cíle práce a metodika

Prioritním cílem bakalářské práce je vyhodnocení hydrodynamických zkoušek na daném vrtu K1-A v Kytlicích. Dále pak vyhodnotím změnu velikost dodatečných odporů na vrtu a v jeho okolí v průběhu dvou let, kdy se vyměnila výstroj vrtu. V prvním posuzovaném roce byl vrt sice obnoven, ale po pár měsících došlo k jeho opětovnému zanešení vlivem kolmatace a tak byl v druhém posuzovaném roce převystrojen jiným typem výstroje. Cílem práce by měly být výsledky dodatečných odporů, které potvrdí, že výše zmíněné převystrojení opravdu pomohlo ke snížení kolmatace na vrtu K1-A a v jeho blízkém okolí.

Po prostudování literatury, která se zabývá vyhodnocováním hydrodynamických zkoušek, které se provádějí za neustáleného režimu, budu dále podrobněji zkoumat danou lokalitu, v které se nachází zadaný vrt K1-A. Pomocí Jacobovy semilogaritmické metody přímky zjistím, jaká je transmisivita a storativita zvodnělé vrstvy a díky těmto hodnotám dále dokážu spočítat, jaké by bylo snížení hladiny vody v daném vrtu, kdyby byl vrt ideální a neměl žádné dodatečné odpory.

3. Základy hydrauliky podzemních vod

Úkolem této části bude zopakovat si a naučit se některé věci, které se týkají hydrauliky podzemních vod. Hydraulika podzemních vod je velmi důležitá pro naše řešení vyhodnocení kolmatace.

3.1. Podzemní voda a hydrologický cyklus

Podzemní voda má významnou roli v hydrologickém cyklu. Do hydrologického cyklu se voda dostává pomocí deště nebo sněhu (srážek). Tyto srážky pak buďto stékají do povrchových toků nebo se vsakují do země (půdy) pomocí infiltrace a zde se stávají součástí podpovrchového proudění. Dále pak na vodu v systému působí evaporace, což je výpar. Podzemní voda tvoří na celém světě přibližně 2/3 zásob sladké vody. Na rozdíl od vody povrchové je pohyb podzemní vody velice pomalý. Zdržení podzemní vody se pohybuje okolo desítek až tisíců let, kdežto například říční voda má dobu zdržení přibližně dva týdny. (Valentová, J. 1994)

3.2. Rozdělení vody ve vertikálním profilu

Voda, která se částečně vsákne do země, je vlivem gravitační síly stahována směrem dolů kde se zastaví o nepropustnou vrstvu a začne se zde akumulovat. Voda proudí pod povrchem země díky pórům, puklinám atd. Podle relativního vyplnění skulin a pórů vodou může být podpovrchová voda rozdělena na několik horizontálních zón. (Valentová, J. 1994)

Nenasycená zóna

Nenasycená zóna je od povrchu země k hladině podzemní vody. V této zóně se nachází pásmo půdní vody, přechodné pásmo a část pásma kapilární vody. Dále máme nasycenou zónu, která je od hladiny podzemní vody až po nepropustné podloží. Zde se nachází pásmo podzemní vody. Hladina podzemní vody ovšem není hranicí mezi nasycenou a nenasycenou zónou. Nad touto hladinou je pásmo kapilární vody, jehož výška závisí hlavně na pórovitosti. (Valentová, J. 1994)

Půdní zóna

Zóna půdní vody zasahuje do nenasycené zóny a je mezi povrchem půdy až do hloubky, kam sahají kořeny rostlin a stromů. Voda, která se nachází v zóně půdní vody je voda kapilární a hydrokopická. (Valentová, J. 1994)

Kapilární zóna

Zóna kapilární vody zasahuje od hladiny podzemní vody a její výška závisí na tom, jak velké je kapilární vztlínání, které vzniká díky povrchovému napětí a především závisí na velikosti pórů půdy. Například u štěrku nebo podobných hrubých materiálů je kapilární vztlínání takřka nulové, kdežto u materiálů, které jsou jemné jako například jílu, je kapilární vztlínání velmi vysoké. Vzhledem k tomu, že výška zvodnělé vrstvy je často mnohem větší než výška nasycené části kapilární zóny, bývá tato část zóny zanedbávána a za rozhraní nasycené a nenasycené zóny se bere hladina podzemní vody. Vzhledem k tomu, že je v kapilární zóně menší tlak, než je tlak atmosférický, dochází jak k horizontálnímu tak vertikálnímu proudění vody v této zóně. (Valentová, J. 1994)

Zóna vody podzemní

Zóna vody podzemní se celá nachází v nasycené zóně a voda, kterou obsahuje je voda gravitační. (Valentová, J. 1994)

3.3. Pórovitost

Pórovitost vzniká díky dutinám v horninách a jiných různých materiálech. Tyto dutiny mají různé tvary i rozměry. (Freeze, R. A., and Cherry, J. A. 1979)

Pórovitost zvodnělého prostředí se počítá jako podíl celkového objemu pórů v místě, kde pórovitost určujeme, k celkovému objemu pórů (3.31).

$$N = \frac{V_p}{V_c} \tag{3.31}$$

Kde **V_p** je celkový objem pórů (m³) a **V_c** je celkový objem vzorku (m³). Výsledek pak po vynásobení stem vyjde v procentech.

Dále pak máme například pórovitosti aktivní a efektivní:

Aktivní pórovitost

Často nazývaná také účinná pórovitost se spočítá vzorcem (3.32):

$$N_a = \frac{V_{pa}}{V_c} \quad (3.32)$$

Kde V_{pa} je objem pórů, ze kterých stéká voda jen díky gravitačnímu vlivu a jednotky, jsou opět m^3 .

Efektivní pórovitost

Základním vztahem pro výpočet efektivní pórovitosti je (3.33):

$$N_e = \frac{V_{pe}}{V_c} \quad (3.33)$$

Kde V_{pe} je celkový součet pórů, kde se při proudění podzemní vody voda skutečně pohybuje (m^3).

Nejmenší pórovitost má písek, který má pórovitost kolem 20 – 30 procent. Dále je pak štěrk a hlína, kde štěrk má pórovitost kolem 25 – 50 procent a hlína okolo 40 – 70 procent. Největší pórovitost má jíl, který má 40 – 70 procent. (Bear, J. 1979)

3.4. Propustnost, hydraulická vodivost, transmisivita

Propustnost, hydraulická vodivost a transmisivita jsou parametry, které vystihují schopnost prostředí propouštět vodu. V této části si přiblížíme každý z těchto parametrů a řekneme si, jak se dají zjistit a vypočítat. (Valentová, J. 1994)

3.4.1. Propustnost

Propustnost je schopnost pórovitého prostředí propouštět vodu podle hydraulického gradientu. Hydraulický gradient představuje úbytek energetické výšky na jednotku délky proudu podzemní vody. Každé prostředí (zemina) má různou propustnost. Čím má prostředí větší póry, tím je propustnost lepší, ale toto pravidlo nemusí vždy platit. Například nejhůře propustná zemina je jíla. Je to způsobené právě díky tomu, že má velmi malé póry. Jinak je na tom ovšem například hrubý štěrk, který má propustnost velice dobrou. Velikost porů ovlivňuje hlavně velikost zrn materiálu. Laboratorně se propustnost stanovuje. K těmto zkouškám patří například zkouška čerpací, kde se měří množství odčerpané vody za sekundu a pozoruje se snížení hladiny vody ve vrtu v závislosti na čase.

Propustnost můžeme rozdělit podle toho, jak voda prostupuje horninami. Podle tohoto dělení se propustnost dělí na puklinovou propustnost, průlinovou propustnost a krasová propustnost. Puklinová propustnost vzniká nejčastěji u skalních hornin. Průlinovou propustnost mají písčité a štěrkové zeminy, pískovce a další. Krasová propustnost se nejčastěji vyskytuje u hornin, které jsou snadno rozpustné jako je například vápenec, mramor nebo dolomit.

Některé jílové minerály se považují za nepropustné izolátory, ale většinou jsou propustné podle puklin nebo vrstevních ploch a proto jimi může protékat i větší množství vody. (Valentová, J. 1994)

3.4.2. Hydraulická vodivost

Hydraulická vodivost se vyskytuje v Darcyho rovnici, pod koeficientem K . Tomuto koeficientu se také říká filtrační koeficient. Pokud máme izotropní prostředí, můžeme tento koeficient definovat jako hustotu toku při jednotkovém hydraulickém gradientu. Hydraulická vodivost je závislá na propustnosti porézního prostředí, měrné hmotnosti kapaliny, tíhovému zrychlení a na dynamické viskozitě. U jílu je hydraulická vodivost nejmenší. Dále pak je písčité hlína, písky, štěrkopísky a největší hydraulickou vodivost má štěrk (Hálek, V. a Švec, J. 1973).

Hydraulickou vodivost spočítáme pomocí vzorce (3.4.21):

$$K = \frac{k \rho g}{\mu} \quad (3.4.21)$$

Kde k je propustnost porézního prostředí, jednotky jsou (m^2). ρ je hustota (kg/m^3), g je tíhové zrychlení (Kg), μ je dynamická viskozita vody ($Pa.s$) a K je hydraulická vodivost (m/s).

Propustnost porézního prostředí můžeme spočítat pomocí empirického vzorce (3.4.22):

$$k = c \cdot d^2 \quad (3.4.22)$$

Kde d je efektivní průměr zrna (mm) a c je koeficient, která má hodnotu kolem 140 pro čistý písek a 45 pro písek jílovitý.

Dále pak existují další empirické vzorce.

3.4.3. Transmisivita

Transmisivita, česky průtočnost, je vlastnost propouštět kapalinu ve zvodnělé vrstvě. Pokud máme homogenní prostředí, tak je transmisivita definovaná jako součin hydraulické vodivosti a výšky zvodnělé vrstvy (3.4.31)

$$T = b \cdot K \quad (3.4.31)$$

Kde K je hydraulická vodivost (m/s), b je výška zvodnělé vrstvy (m) a T je transmisivita (m^2/s)

3.4.4. Storativita

Storativita, česky zásobnost, je veličina, která představuje schopnost nějaké horniny uvolnit nebo přijmout podzemní vodu při změně piezometrického napětí.

3.5. Henry Darcy

Henry Darcy byl francouzský technik a inženýr, který se narodil 10. Června roku 1803 v Dijonu a zemřel 3. Ledna roku 1858. (Pech, P. 2010)

3.5.1. Darcyho zákon

Henry Darcy roku 1856 publikoval svoje pokusy, ve kterých se zabýval prouděním vody pískem. Písek, který je umístěn ve sloupci, je plně nasycen vodou a to, co do sloupce vteče se rovná tomu, co ze sloupce vyteče za stejný časový interval. Při experimentech Darcy používal různé druhy materiálů a došel k závěru, že množství vody proteklé za jednotku času, je přímo úměrné rozdílu výšek, průřezové ploše sloupce a nepřímo úměrně délce sloupce. Rozdíl výšek h_1 a h_2 je při průtoku vody sloupcem rovna ztrátě hydraulické výšky. (Valentová, J. 1994).

Díky těmto informacím pak může být Darcyho zákon vyjádřen pomocí rovnice (3.5.11):

$$Q = K \cdot S \cdot (h_1 - h_2) / L \quad (3.5.11)$$

Kde K je hydraulická vodivost (m/s), S je průřezová plocha sloupce (m^2), h_1 a h_2 je rozdíl hydraulických výšek (m), L je délka sloupce (m) a Q je průtok (m^3/s).

Hlavní věcí, která nám udává směr proudění, je směr spádu potenciálu proudění.

Ze vztahu (3.5.11) můžeme vidět, že pro výpočet rychlosti proudění vody v porézním prostředí nám slouží vztah(3.5.12):

$$v = K \cdot \frac{\Delta h}{L} \quad (3.5.12)$$

Kde v je Darcyho rychlost (m/s)

Darcyho rychlost ovšem není skutečná rychlost, kterou protéká voda v porézním prostředí, jelikož daný průtok protéká celou plochou průřezu. To znamená, že se počítá s tím, že voda protéká nejen v pórech, kde se voda doopravdy pohybuje, ale i v pórech kde je voda v klidovém stavu, nebo tam kde je v pórech vzduch. Proto, abychom dostaly skutečnou rychlost v pórech, musíme Darcyho rychlost ještě vydělit efektivní pórovitostí (McWhorter, D. B. and Sunada, D. K. 1977).

Tím nám vznikne vztah pro výpočet skutečné rychlosti v pórech (3.5.13):

$$v_{sk} = \frac{v}{n_e} \quad (3.5.13)$$

Kde v je Darcyho rychlost (m/s), n_e je efektivní pórovitost a v_{sk} je skutečná rychlost v pórech (m/s)

3.5.2. Hustota toku:

Hustotou toku se myslí objem vody, který proteče porézním prostředím o dané ploše S za jednotku času. Hustota toku je v jednotkách (m/s) a je často nazývána jako Darcyho rychlost. (Valentová, J. 1994)

Vzorec pro hustotu toku je tedy následující (3.5.21):

$$v = Q / S \quad (3.5.21)$$

Kde Q je průtok (m^3/s), S je plocha vzorku (m^2) a v je hustota toku (Darcyho rychlost) (m/s).

Pokud máme jemnozrnný materiál, dochází k tomu, že některé póry nejsou vodou zaplněny, jelikož je v nich uzavřen vzduch, který se z pórů nemůže dostat. V takovém případě, se místo pórovitosti zavádí efektivní pórovitost. (Valentová, J. 1994)

3.5.3. Zobecnění Darcyho zákona

$$v = -K \cdot \frac{h_1 - h_2}{L} = -K \cdot \frac{\Delta h}{\Delta L}$$

Diferenciální
forma:



$$v = -K \cdot \frac{dh}{dL}$$

(3.5.31)

Zde máme Darcyho zákon ve formě pro hustotu toku a dále pak v diferenciální formě, dh/dL je gradient hydraulické výšky. Tyto rovnice platí pouze pro jednorozměrné proudění vody v homogenním prostředí. (Schwartz F. W. and Thang, H. 2003)

Pro trojrozměrné proudění používáme rovnici (3.5.32):

$$v = -K \cdot J = -K \text{ grad } h \quad \text{nebo} \quad \begin{aligned} v_x &= -K \cdot \frac{\partial h}{\partial x} \\ v_y &= -K \cdot \frac{\partial h}{\partial y} \\ v_z &= -K \cdot \frac{\partial h}{\partial z} \end{aligned}$$

(3.5.32)

Kde K je hydraulická vodivost (m/s), J je hydraulický gradient, $\text{grad } h$ je gradient hydraulické výšky a v je vektor rychlosti se složkami v_x , v_y , v_z se směrem souřadnicových os.

3.5.4. Meze platnosti Darcyho zákona

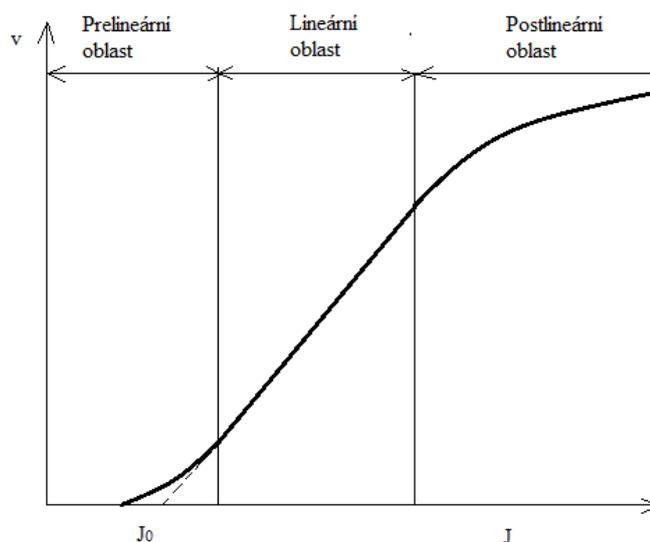
Ze vztahu, který Darcy odvodil, můžeme vidět, že mezi rychlostí vody, která proudí v porézním prostředí a hydraulickým gradientem, je lineární závislost. Lineární závislost však platí jen v určitých mezích. Při velmi malém gradientu (limitním), kdy je materiál velmi jemný a má nízkou propustnost, dochází ke zpomalení kapaliny (vody). Když je naopak hydraulický gradient velmi vysoký, tedy když je materiál velmi hrubý a má vysokou propustnost, dochází k turbulentnímu proudění kapaliny (vody).

Proto, abychom mohli rozlišit laminární a turbulentní proudění, je používáno Reynoldsovo číslo Re , které je bezrozměrné a udává poměr, který je mezi setrvačnými a třecími silami, které působí na proudící kapalinu. (Hále, V. a Švec, J. 1979)

Filtrační Reynoldsovo číslo je definováno takto(3.5.41):

$$Re_f = \frac{\rho \cdot v \cdot d}{\mu} \quad (3.5.41)$$

Kde v je hustota toku (m/s), d je efektivní průměr zrna (m). Tato velikost se velmi špatně stanovuje, a tudíž se často používá průměr zrna d_{10} . To je průměr zrna, které v daném vzorku zastupuje 10 procent celkového množství zrn menším průměrem než je d_{10} .



Obr. 1 Závislost rychlosti proudění na gradientu potenciálu (Valentová, J. 1994)

Prelineární proudění

Prelineární proudění vzniká ve velmi jemnozrnných materiálech, nejčastěji v materiálech jílových a prachových. Voda je zde vázána velmi silnými molekulárními silami. V takovýchto prostředí začíná voda proudit až po překročení určitého minimálního hydraulického gradientu J_0 . Tato hodnota je pro každý materiál jiná. Například pro hlinité a prachovité zeminy tato hodnota nepřekročí hodnotu 0,5 a pro jílovité zeminy se pohybuje v hodnotách od 0,5 až do 1. Rychlost v prelineárním proudění lze spočítat pomocí Swartzendruberova vzorce. (Valentová, J. 1994)

Lineární proudění

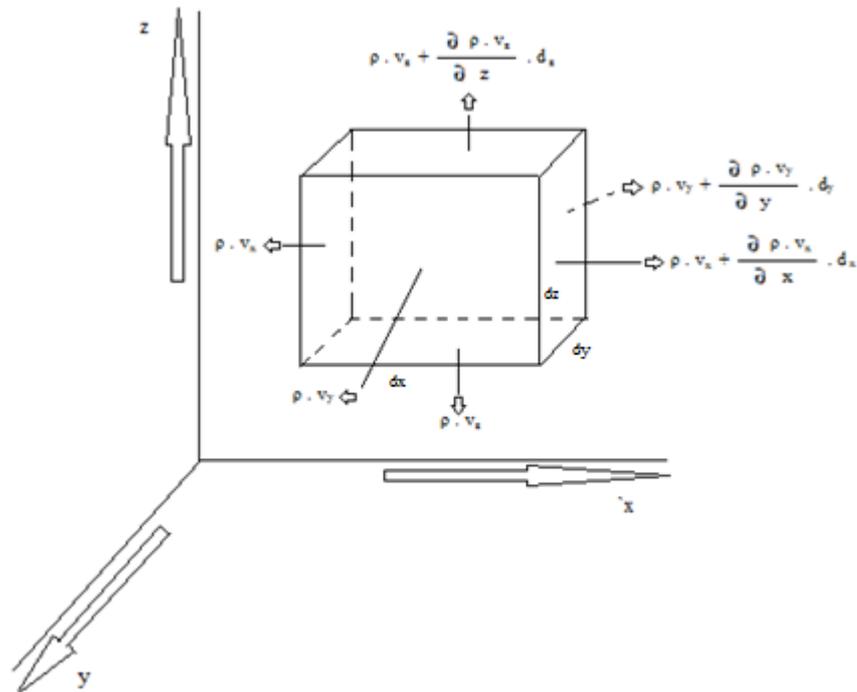
V lineárním proudění lze užít Darcyho zákon, který platí do hodnoty $Re = 1$. Do hodnoty Re přibližně 10 je odchýlení od lineárního průběhu ještě velmi malé a tak můžeme předpokládat, že zde Darcyho zákon stále platí. V této oblasti je proudění laminární a převažují zde viskózní síly. Viskozita je veličina, která charakterizuje vnitřní tření a je závislá především na přitažlivých silách mezi částicemi. (Valentová, J. 1994)

Postlineární proudění

Postlineární proudění je proudění kde je Reynoldsovo číslo větší jak 10. Při rostoucí rychlosti, kde je Reynoldsovo číslo v rozmezí mezi 10 a 100 je proudění sice ještě stále laminární, ale už zde nepřevládají viskózní síly nýbrž síly inerciální. Inerciální síla je síla, na kterou platí zákon setrvačnosti. Pokud je pak Reynoldsovo číslo ještě větší jak 100, pak se proudění stává turbulentním. (Valentová, J. 1994)

Podzemní voda proudí většinou takovou rychlostí, že na ní lze užít Darcyho zákon. Horní limit platnosti Darcyho zákona, může být občas překročen, pokud voda proudí například ve vulkanických horninách s kavernami, v krasových vápencích nebo v dolomitech. (Valentová, J. 1994)

3.6. Rovnice kontinuity



Obr. 2 Elementární rovnoběžnostěn

Rovnice kontinuity vlastně udává (vyjadřuje) základní fyzikální zákon zachování hmoty. V proudu podzemní vody máme vymezený elementární rovnoběžnostěn, který má strany o rozměrech dx , dy a dz . Tyto strany jsou rovnoběžné s osami souřadnicového systému. Proto, abychom byli schopní odvodit rovnici kontinuity v proudu podzemní vody, musíme počítat s tím, že v našem rovnoběžnostěnu není žádný zdroj ani žádný propad, kde by voda vznikala nebo zanikala. (Pech, P. 2010)

Objem rovnoběžnostěnu je $dx \cdot dy \cdot dz$ a hmotnost vody která v něm je obsažena se rovná (3.61):

$$m = n \cdot \rho \cdot dx \cdot dy \cdot dz \quad (3.61)$$

Kde n je součinitel pórovitosti zaplněné vodou, ρ je měrná hmotnost vody (kg/m^3) a dx , dy , dz jsou rozměry rovnoběžnostěnu.

Do rovnoběžnostěnu vtéká voda směrem osy x. Vtéká do něj z levé stěny dz.dy filtrační rychlostí v_x , takže za čas dt proteče plochou dz dy množství vody, které je dáno vztahem (3.62):

$$\rho \cdot v_x \cdot dy \cdot dz \cdot dt \quad (3.62)$$

Pravou stěnou pak proteče za stejný okamžik množství vody (3.63):

$$\rho \cdot v_x \cdot dy \cdot dz \cdot dt + \frac{\partial (\rho \cdot v_x)}{\partial x} \cdot dx \cdot dy \cdot dz \cdot dt \quad (3.63)$$

Rozdíl mezi množstvím vody, která vstupuje a vystupuje z našeho rovnoběžnostěnu ve směru osy x je (3.64):

$$\rho \cdot v_x \cdot dy \cdot dz \cdot dt - \rho \cdot v_x \cdot dy \cdot dz \cdot dt + \frac{\partial (\rho \cdot v_x)}{\partial x} \cdot dx \cdot dy \cdot dz \cdot dt = \frac{\partial (\rho \cdot v_x)}{\partial x} \cdot dx \cdot dy \cdot dz \cdot dt \quad (3.64)$$

Toto je množství vody, které se naakumuluje v našem rovnoběžnostěnu za čas dt. Podobným způsobem se dále počítá množství vody, které se naakumulovalo ve směrech osy y a z. Za čas dt se tedy celkově naakumulovalo množství vody v rovnoběžnostěnu (3.65):

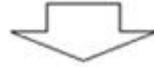
$$-\left[\frac{\partial (\rho \cdot v_x)}{\partial x} + \frac{\partial (\rho \cdot v_y)}{\partial y} + \frac{\partial (\rho \cdot v_z)}{\partial z} \right] dx \cdot dy \cdot dz \cdot dt \quad (3.65)$$

Díky tomu, že dojde ke změně měrné hmotnosti vody kvůli stlačitelnosti za čas dt, změní se i hmotnost vody. Ta se změní o (3.66):

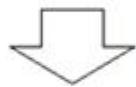
$$\frac{\partial n \cdot \rho}{\partial t} \cdot dx \cdot dy \cdot dz \cdot dt \quad (3.66)$$

Díky zákonu zachování hmoty pak získáváme vztah (3.67):

$$-\left[\frac{\partial(\rho \cdot v_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho \cdot v_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho \cdot v_z)}{\partial z} \right] dx \cdot dy \cdot dz \cdot dt = \frac{\partial n \cdot \rho}{\partial t} dx \cdot dy \cdot dz \cdot dt$$

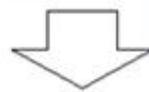


$$\frac{\partial(\rho \cdot v_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho \cdot v_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho \cdot v_z)}{\partial z} - \frac{\partial n \cdot \rho}{\partial t} = 0$$



pro ustálené
prouzení

$$\frac{\partial(\rho \cdot v_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho \cdot v_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho \cdot v_z)}{\partial z} = 0$$



pro konstantní
měrnou hmotnost
vody

$$\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$$

(3.67)

4. Řešení parciální diferenciální rovnice nestacionárního radiálního proudění k ideálnímu úplnému vrtu, jestliže se neuvažuje vliv objemu vrtu

$$\frac{\partial^2 s}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial y^2} = \frac{S}{T} \cdot \frac{\partial s}{\partial t} \quad (4.1)$$

Rovnice (4.1) je rovnice pro snížení, když při horizontálním proudění není složka ve svislém směru. Hodnota s je závislá proměnná popisující proudění podzemní vody v porézním prostředí a vypočítá se jako $s = H - h$, kde H je hodnota piezometrické výšky (m) a h je piezometrická výška v daném bodu (m). Piezometrická výška je výška, do které vystoupá voda ve vrtu. S je storativita (zásobnost) a T je transmisivita (průtočnost). (Pech, P. 1988)

Pokud budeme řešit axiálně symetrický průsak k dokonalému vrtu, musíme předchozí rovnici upravit. Úprava spočívá v tom, abychom mohli pracovat s cylindrickými souřadnicemi. Díky tomu, že při axiálním symetrickém proudění nezáleží na velikosti úhlu, tedy úhlu polárního, použijeme proměnnou r , která je rovna $x^2 + y^2$ to celé pod odmocninou (Pech, P. 2010).

První derivace snížení ve směru osy x vypadá takto (4.2):

$$\frac{\partial s}{\partial x} = \frac{\partial s \cdot \partial r}{\partial r \cdot \partial x} = \frac{\partial s \cdot x}{\partial r \cdot \sqrt{(x^2 + y^2)}} = \frac{\partial s \cdot x}{\partial r \cdot r} \quad (4.2)$$

Druhá derivace ve směru osy x vypadá takto (4.3):

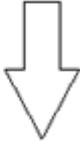
$$\frac{\partial^2 s}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 s \cdot x^2}{\partial r^2 \cdot r^2} + \frac{\partial s \cdot y^2}{\partial r \cdot r^3} \quad (4.3)$$

Stejný postup se uplatňuje pro směr y (4.4):

$$\frac{\partial^2 s}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 s \cdot y^2}{\partial r^2 \cdot r^2} + \frac{\partial s \cdot x^2}{\partial r \cdot r^3} \quad (4.4)$$

Do rovnice (4.1) dosadíme pro směr x rovnici (4.3) a pro směr y rovnici (4.4). Tím dostaneme parciální diferenciální rovnici axiálního symetrického průsaku podzemní vody nasyceným porézním prostředím s napjatou hladinou v cylindrických souřadnicích ve tvaru (4.5):

$$\frac{\partial^2 s}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial s}{\partial r} = \frac{S \cdot \partial s}{T \cdot \partial t}$$

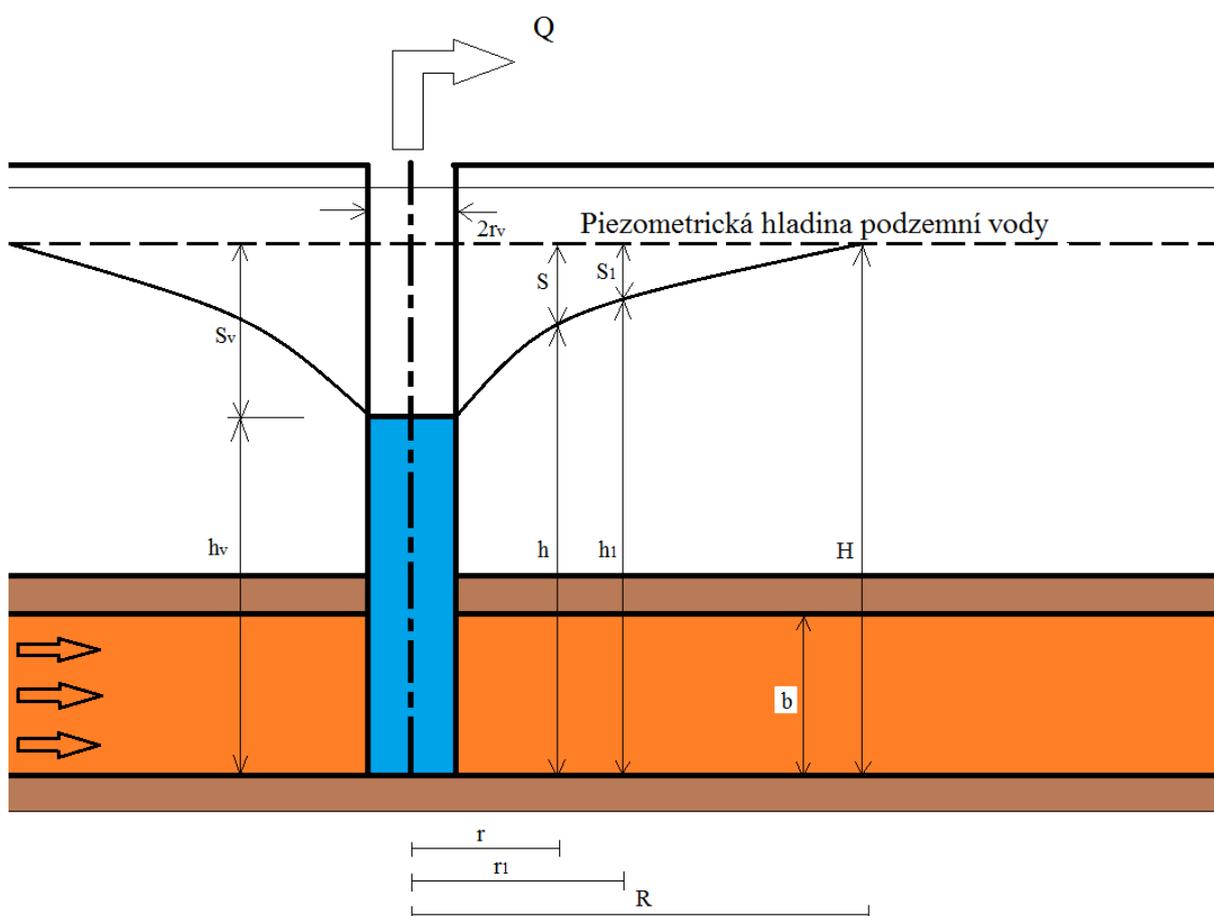
 Upravený tvar

$$\frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left(r \cdot \frac{\partial s}{\partial r} \right) = \frac{S \cdot \partial s}{T \cdot \partial t} \quad (4.5)$$

Řešení rovnice publikoval poprvé C. V. Theis roku 1935. Při řešení rovnice (5.5) před úpravou, vyšel z následujících předpokladů (Pech, P. 2010):

- 1) Zvodnělá vrstva je homogenní a izotropní.
- 2) Jedná se o zvodnělou vrstvu s napjatou hladinou.
- 3) Výška zvodnělé vrstvy b je konstantní v celé řešené oblasti.
- 4) Jde o nestlačitelnou kapalinu.
- 5) Koeficienty transmisivity a storalivity jsou v řešené oblasti konstantní v čase i v prostoru.
- 6) Čerpané množství z vrtu je v čase konstantní.
- 7) Vrt se nachází v neomezené zvodnělé vrstvě, což znamená, že během celé doby čerpání snížení ve zvodnělé vrstvě vyvolané čerpáním nedosáhne k nepropustné ani napájecí hranici.

- 8) V čase $t = 0$ je piezometrická výška hladiny podzemní vody ve všech místech zvodnělé vrstvy konstantní a je rovna H , a rovněž ve vrtu je výška vody H .
- 9) Platí Darcyho vztah pro filtrační rychlost po celou dobu čerpací zkoušky.
- 10) Objem čerpaného vrtu je zanedbatelně malý a nemusí být při řešení brán v úvahu.
- 11) Na vrtu ani v jeho blízkém okolí nepůsobí dodatečné odpory, jde o takzvaně ideální vrt.



Obr. 3 Schéma úplného ideálního vrtu ve zvodnělé vrstvě s napjatou hladinou

Theis uvádí hladinu snížení ve tvaru (4.6):

$$s(r,t) = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(u) \quad (4.6)$$

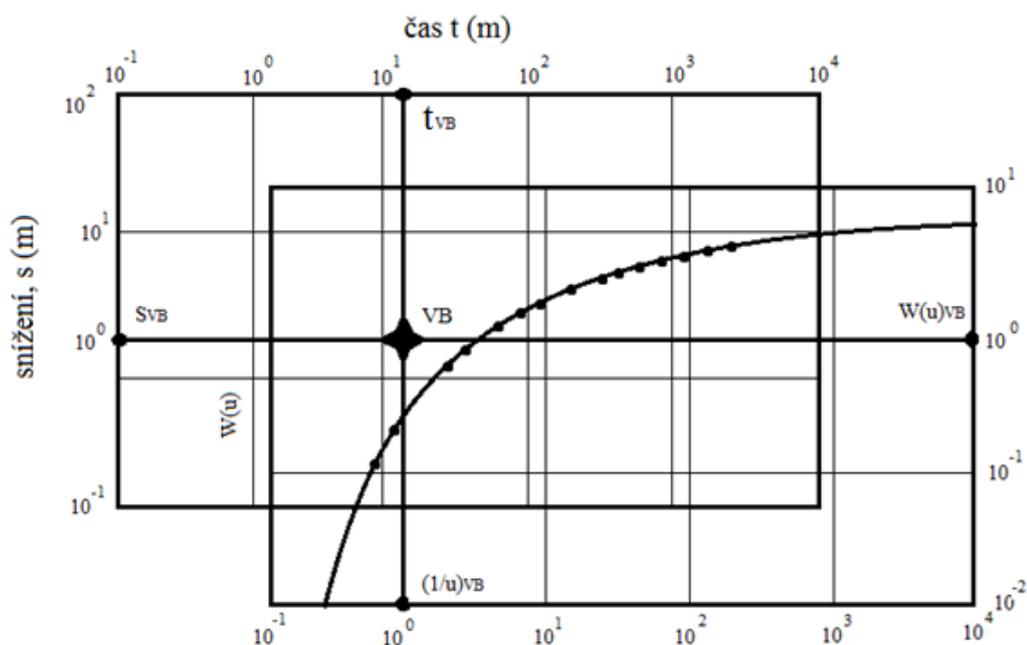
Kde $W(u)$ je Theisova studňová funkce (4.7):

$$W(u) = -0,577216 - \ln u + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{u^n}{n!n} \quad (4.7)$$

Kde **0,577216** je Eulerova konstanta a u je argument Theisovy studňové funkce pro který platí (4.8):

$$u = \frac{r^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t} \quad (4.8)$$

4.1. Theisova metoda typové křivky



Obr. 4 Theisova metoda typové křivky

Theisovou metodou typové křivky se vyhodnocují přítokové zkoušky za nestacionárního režimu proudění a pro tato vyhodnocení se využívá rovnice (4.6). Tato rovnice se také používá pro vyhodnocení transmisivity a storativity z hodnot čerpací zkoušky za neustáleného proudění, kdy Q je konstantní.

Uděláme si oddělený graf, který má stejné měřítko log-log. Do tohoto měřítka pak vyneseme hodnoty, které jsme získali z čerpací zkoušky, tedy hodnoty snížení vody ve vrtu, který je odčerpáván. Oba dva grafy mají stejné logaritmické měřítko jakø je vidět na obrázku (Obr. 4). Dále pak posuneme křivku, kterou jsme získaly z čerpací zkoušky. Potom, co posunem křivky po Theisově typové křivce dosáhneme shody, zvolíme libovolný vztažný bod VB a na obou grafech odečteme pro tento bod hodnoty kterými jsou s_{VB} , t_{VB} , $W(u)_{VB}$ a $(1/u)_{VB}$. Nakonec do rovnice (4.6) dosadíme hodnoty $W(u)_{VB}$ a s_{VB} , a získáme koeficienty transmisivity (4.11). Pokud do argumentu pro rovnici (4.6) dosadíme odečtené hodnoty $(1/u)_{VB}$ a t_{VB} , získáme hodnotu koeficientu storativity (4.12)

$$T = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot s_{VB}} \cdot W(u)_{VB} \quad (4.11)$$

$$S = \frac{4 \cdot T \cdot u_{VB} \cdot t_{VB}}{r^2} \quad (4.12)$$

Theisovu metodu typové křivky, lze použít za předpokladu, že na odčerpávaném vrtu a v jeho blízkosti jsou dodatečné odpory zanedbatelné a objem odčerpávaného vrtu je zanedbatelně malý. (Pech, P. 2010)

4.2. Jacobova semilogaritmická metoda přímkou

Jacobova semilogaritmická metoda se používá tehdy, když je hodnota $1/u > 100$ a chyba řešení menší než 0,25 procenta. Upravíme Theisovu studňovou funkci vyjádřenou rovnicí (4.7) tak, že vyloučíme (zanedbáme) třetí, čtvrtý, a další členy

pravé strany rovnice a získáme semilogaritmickou aproximaci studňové funkce podle Jacoba (4.21). (Pech, P. 2010)

$$W(u) \cong -0,577216 - \ln u \quad (4.21)$$

Dále pak za argument v rovnici (4.21) dosadíme Theisovou studňovou funkci u (4.22) a tím získáme rovnici (4.23):

$$u = \frac{r^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t} \quad (4.22)$$

$$W(u) \cong \ln \frac{2,246 \cdot T \cdot t}{r^2 \cdot S} \quad (4.23)$$

Tím, že do rovnice (4.6) dosadíme rovnici (4.23), získáme vztah pro výpočet snížení (4.24):

$$s = \frac{Q}{4 \cdot \Pi \cdot T} \cdot \ln \frac{2,246 \cdot T \cdot t}{r^2 \cdot S} \quad (4.24)$$

Po dosazení dekadického logaritmu do rovnice (4.24) za logaritmus přirozený, dostaneme vztah, se kterým můžeme počítat snížení, které je v libovolné vzdálenosti od osy odčerpávaného vrtu v čase t (4.25). Tato rovnice se dále upravuje na vztah (4.26).

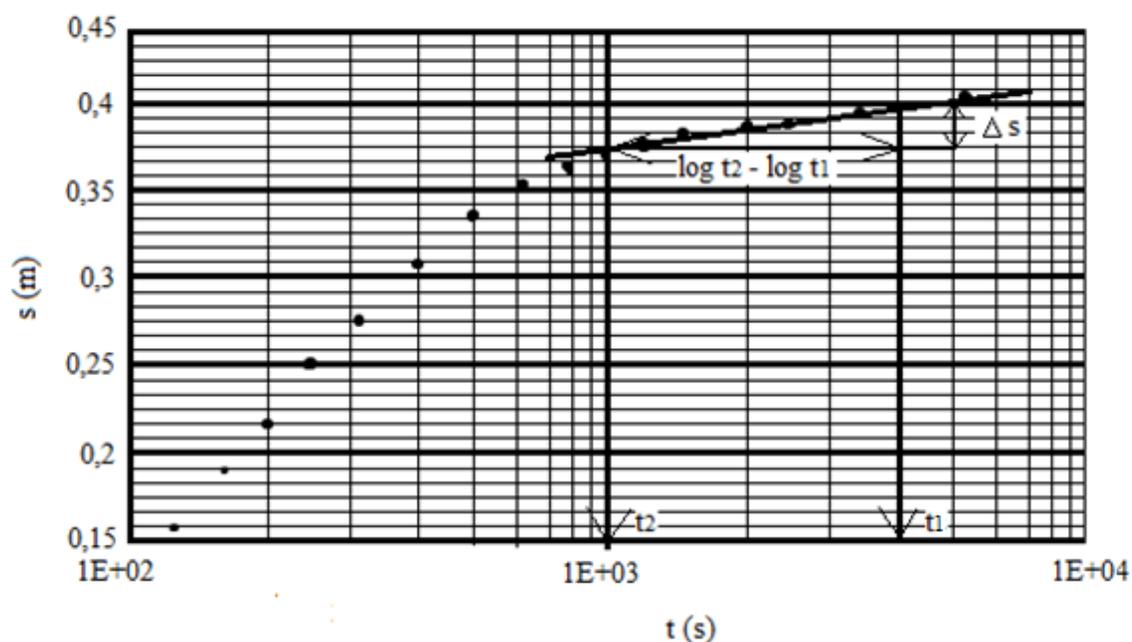
$$s = \frac{0,183 \cdot Q}{T} \cdot \log \frac{2,246 \cdot T \cdot t}{r^2 \cdot S} \quad (4.25)$$

$$s = \frac{0,183 \cdot Q}{T} \cdot \log \frac{2,246 \cdot T}{S} + \frac{0,183 \cdot Q}{T} \cdot \log \frac{t}{r^2} \quad (4.26)$$

Nakonec časy snížení proložíme přímkou o určitém sklonu, který vypočítáme ze vztahu (4.27):

$$i = (s_2 - s_1) / (\log t_2 - \log t_1) \quad (4.27)$$

Zde máme graf čerpací zkoušky s vs. $\log t$ (Obr. 5), do kterého jsme vynesly přímku:

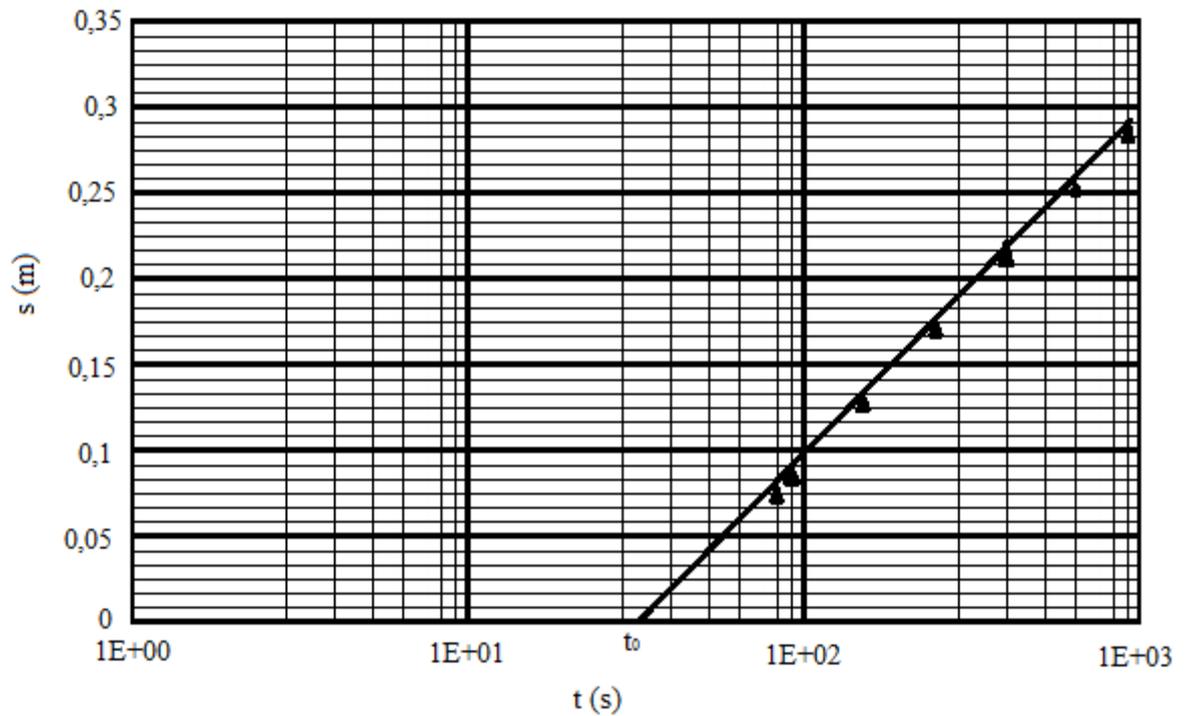


Obr. 5 Graf čerpací zkoušky s vs. $\log t$

Nakonec určíme koeficient transmisivity ze vztahu (4.28):

$$T = 0,183 \cdot \frac{Q}{i} \quad (4.28)$$

Na dalším obrázku (Obr. 6) máme vynesené hodnoty snížení s vs. $\log t$ na určitém pozorovacím vrtu, jestliže k němu máme údaje.



Obr. 6 Graf čerpací zkoušky na pozorovacím vrtu

Tento graf se nazývá semilogaritmický a body v něm jsou na přímce. Můžeme vidět, že přímka protíná osu času v čase t_0 , což je čas, kdy při pozorování bylo snížení ještě nulové.

Po dosazení do rovnice (4.24) a její úpravě dostáváme rovnici, díky níž lze vypočítat koeficient storativity. Tato rovnice má tvar (4.29):

$$S = 2,246 \cdot \frac{T \cdot t_0}{r_p^2} \quad (4.29)$$

Kde t_0 je čas, který je v průsečíku přímky s osou času a r_p je vzdálenost, která je od osy odběrového vrtu k pozorovanému vrtu (m).

5. Dodatečné odpory

Dodatečné odpory vznikají na skutečném vrtu. Díky dodatečným odporům vzniká rozdíl naměřených hodnot mezi skutečným vrtem a teoretickým předpokladem u vrtu ideálního. Dodatečné odpory mohou vzniknout již při zhotovování vrtu, jako například kalová kůra. Díky ní vznikne úzká, hůře propustná vrstva. Dále pak mohou dodatečné odpory vzniknout dalšími jevy jako například chemickými či hydromechanickými atd. Znalost velikosti dodatečných odporů je nezbytná pro stanovení storativity z údajů o snížení hladiny naměřených na odběrovém vrtu za nestacionárního režimu proudění a při stanovení koeficientu filtrace za stacionárního režimu. Proto, abychom mohli spočítat celkový dodatečný odpor na našem odběrovém vrtu, slouží rovnice (5.1). (Hurst, W, 1953; Pech, P. 1987)

$$s_w = s_K + s_F + s_P + s_I + s_T + s_{TP} + s_O \quad (5.1)$$

Kde s_w je snížení způsobené dodatečnými odpory a na pravé straně rovnice jsou dílčí snížení, které se dělí na snížení vzniklé vlivem kolmatace vrtu (s_K), zmenšením aktivního průřezu stěny vrtu (s_F), neúplným průnikem (s_P), ucpáním (s_I), třením (s_T), turbulentním režimem proudění (s_{TP}) a dalších druhů dodatečných odporů (s_O).

Jelikož se dodatečné odpory špatně vyjadřují, používá se pro ně sumární bezrozměrný koeficient W .

Pro celkové snížení hladiny vody se užívá vzorec (5.2)

$$s_v = s_{te} + s_w \quad (5.2)$$

Kde s_v je celkové snížení hladiny (m), s_{te} je teoretické snížení hladiny (m) a s_w je snížení hladiny vlivem dodatečných odporů (m).

Pokud zanedbáme dodatečné odpory způsobené třením a turbulentním režimem proudění, pak můžeme použít lineární vztah (5.3) pro výpočet dodatečného snížení vody ve vrtu díky dodatečným odporům podle Van Everdingena (Pech, P. 2010):

$$s_w = \frac{Q}{2\pi T} \cdot W \quad (5.3)$$

Kde W je bezrozměrný koeficient dodatečných odporů a Q je odebíraná vydatnost.

Vztahy pro výpočet celkového snížení hladiny vody při stacionárním režimu proudění (5.4) a při nestacionárním režimu proudění, kde pak počítáme celkové snížení dosazením do Theisovy rovnice (5.5) a dále pak pro bezrozměrný čas $1/u > 100$ (5.6):

$$s_v = \frac{Q}{2\pi T} \left(\ln \cdot \frac{R}{r_v} + W \right) \quad (5.4)$$

$$s_v = \frac{Q}{4 \cdot \Pi \cdot T} \cdot \left(W(u) + 2W \right) \quad (5.5)$$

$$s_v = \frac{Q}{4 \cdot \Pi \cdot T} \cdot \left(\ln \frac{2,246 \cdot T \cdot t}{r_v^2 \cdot S} + 2W \right) \quad (5.6)$$

Pokud chceme zjistit rozdíl snížení mezi časy t_1 a t_2 pak platí (5.7):

$$s_2 - s_1 = \Delta s = \frac{Q}{4 \cdot \Pi \cdot T} \cdot \left(\ln \frac{2,246 \cdot T}{r_v^2 \cdot S} + \ln t_2 + 2W - \ln \frac{2,246 \cdot T}{r_v^2 \cdot S} - \ln t_1 - 2W \right) \quad (5.7)$$

Po úpravě vznikne rovnice (5.8):

$$\Delta s = \frac{Q}{4 \cdot \Pi \cdot T} \cdot \left(\ln \frac{t_2}{t_1} \right) \quad (5.8)$$

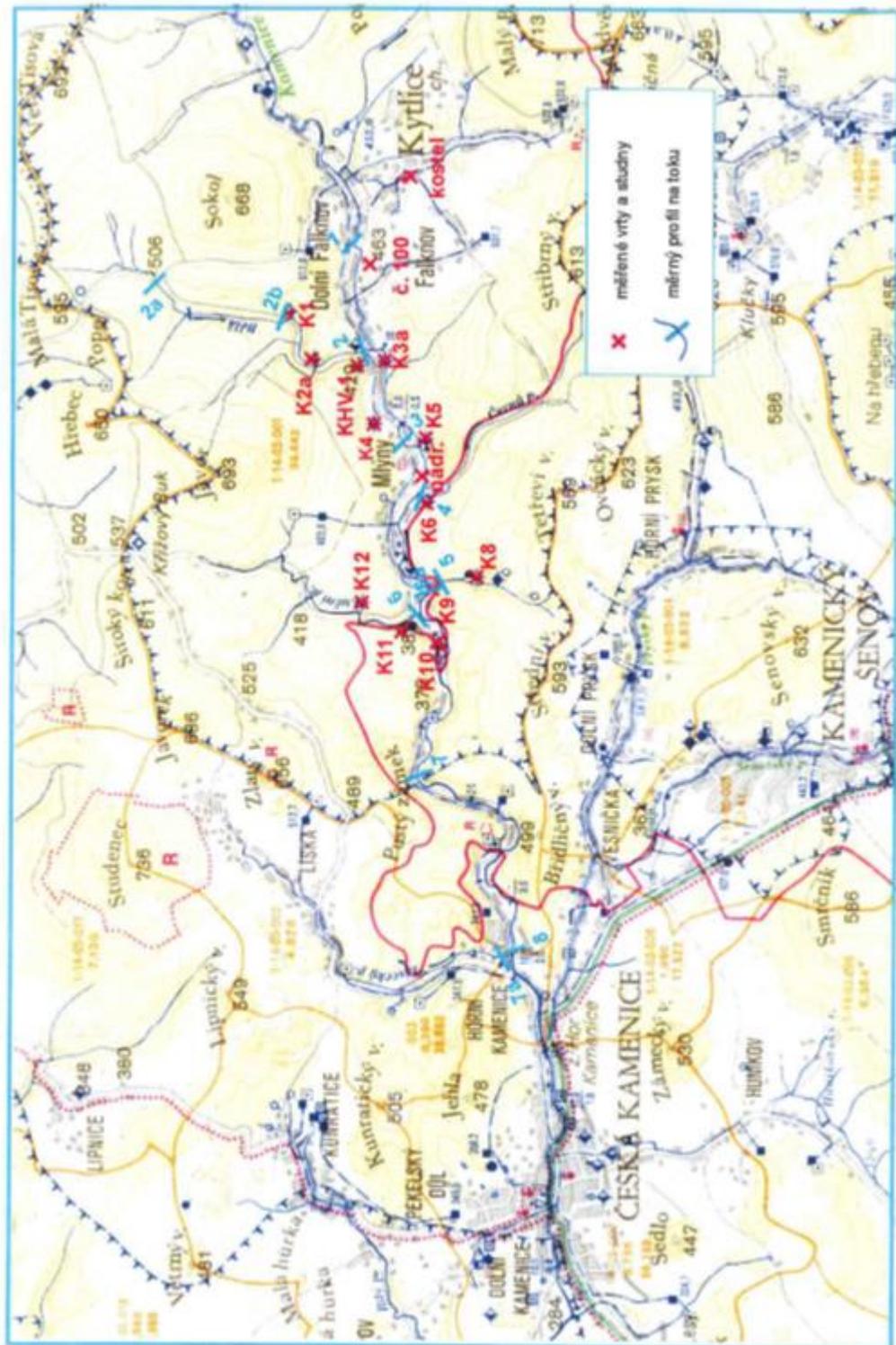
7. Zájmové území - Kytlice

Obec Kytlice se nachází v Ústeckém kraji, okres Děčín na severu Čech a leží na říčce Kamenice, blízko hranic s Německem. Obec je složena z pěti místních částí, a to Dolní část Falknov, Falknov, Hillův Mlýn, Kytlice a Mlýny. Kytlice mají kolem 500 obyvatel. V Kytlicích se nachází několik vrtů, přičemž nás zajímají vrty K-1 a vrt K1-A. Vrt K-1 je vrt pozorovací a vrt K1-A je vrt čerpací.



Obr. 8 Mapa ČR

Hydrologická situace 1 : 50 000
 (výřez ze základní vodohospodářské mapy ČR, list 02-24 Nový Bor)

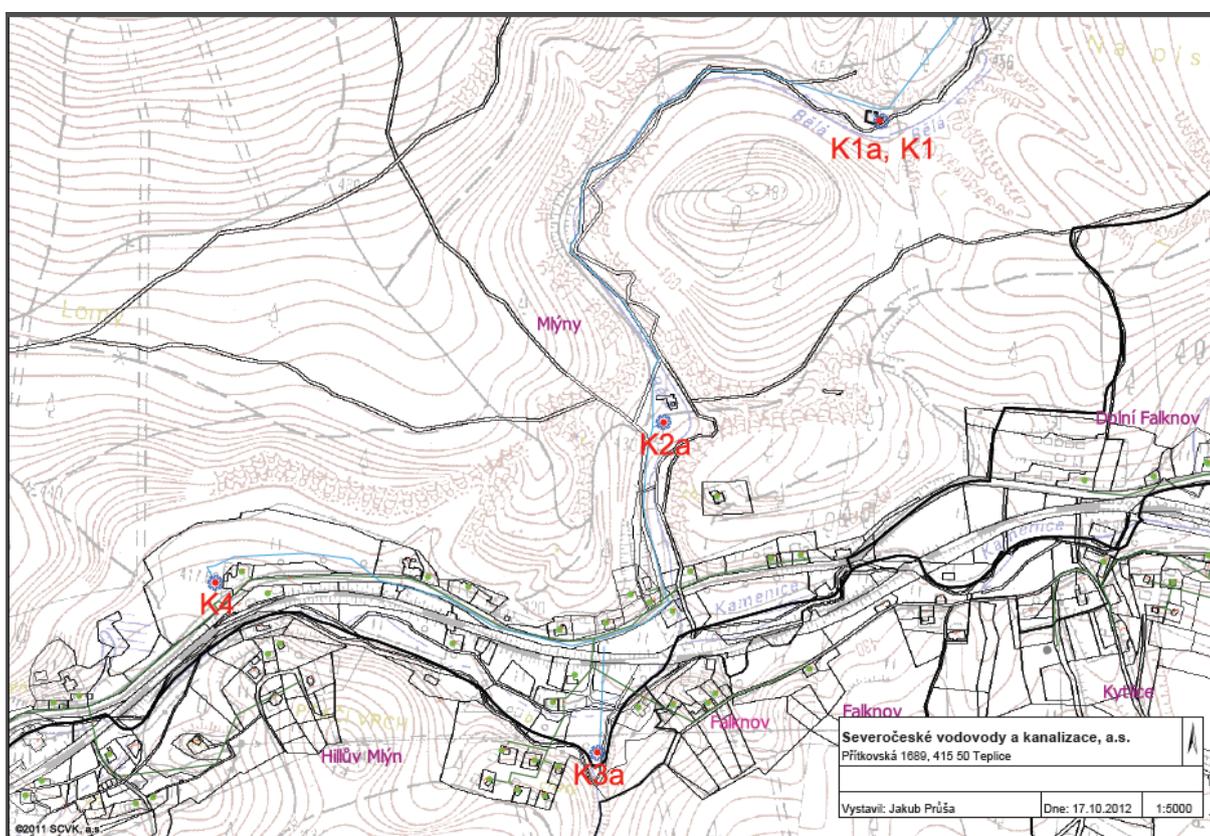


Obr. 9 Hydrologická situace

Projekt, v němž se dělaly čerpací a stoupací zkoušky, byl zahájen 1.5.2012, přičemž zde probíhala i jiná měření. Na tomto projektu se podílela Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity a Vodní zdroje a.s.

7.1. Vrt K-1 a K-1A

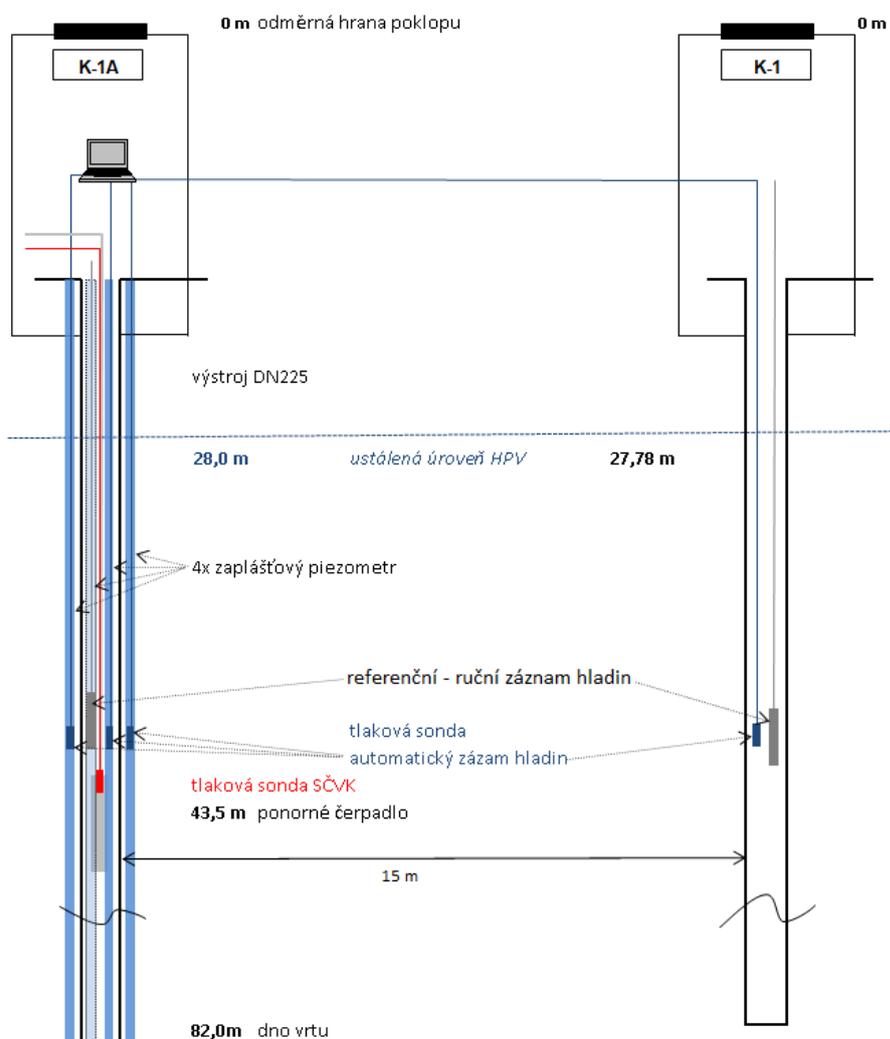
Okolo vrtů a v jejich okolí se nachází březenské souvrství: jemně až hrubě zrnité křemenné pískovce, v okolí některých vulkanitů místy až křemence. Jak již bylo zmíněno, vrt K-1 je vrt pozorovací a vrt K1-A je vrt čerpací. Tyto vrty jsou od sebe vzdáleny ve vzdálenosti 15 metrů a mají poloměr 0.125 metrů. Vrty se nacházejí v geomorfologickém okrsku Kamenické křídly.



Obr. 10 Hydrologická mapa zájmového území

Vrt K1-A je poměrně nový hydrogeologický jímací vrt, který byl realizován v roce 2010 a který má otevřený úsek v křídovém kolektoru podzemní vody. Vyskytuje se zde průlino-puklinová propustnost pískovců. Vrt byl původně zhotoven s výstrojí, která nebyla vhodná, a tudíž došlo k jeho převrtání a převystrojení. V okolí vrtu byly provedeny lehké stavební úpravy kvůli přístupnosti k vrtu za účelem hydrodynamických měření a zonálního vzorkování. Vrt byl původně vybudován pro účely posílení odběru pitné vody pro vodovod Chříbská, a aby postupně nahradil

starší vrt K-1. Ovšem z důvodů špatné výstroje, která byla z nerez ocele s filtry MUNIPACK, došlo ke vzniku kolmatace, která byla původu mechanického a chemického. Z tohoto důvodu byl vrt v roce 2011 téměř nefunkční, a proto bylo nutné aplikovat regenerační zásah, aby došlo k obnově jímací kapacity. Tento regenerační zásah měl ovšem jen krátkodobý efekt a na vrtu během pár měsíců začala vznikat kolmatace. Vrt byl tedy v roce 2012 převystrojen výstrojí PE DN225, která byla ještě upravena tak, aby bylo možné provádět hydrodynamické zkoušky s využitím automatického záznamového zařízení. Úprava zahrnovala čtyři zaplášťovací piezometry, které byly vloženy na vnější hranu obsypu vrtu K1-A. Tyto piezometry byly upraveny, aby se díky nim dala měřit hladina podzemní vody. Jsou vyhotoveny z PE potrubí DN40 a mají perforovaný úsek který, je stejný jako u vrtu K1-A. Čerpání na tomto vrtu bylo provedeno ponorným čerpadlem SČVK. Díky tlakovým sondám, které byly umístěny do tří zaplášťových piezometrů a do tělesa vrtu K-1, Bylo možné automaticky měřit úroveň hladiny podzemní vody. Čtvrtým piezometrem se provádělo referenční ruční měření pomocí ručního hladinoměru.



Obr. 11 Schéma situace vrtů a měřicí sestavy při hydrodynamických zkouškách

8. Vyhodnocení dodatečných odporů

8.1. Naměřené hodnoty

Jak již bylo zmíněno, naměřené hodnoty byly z období roku 2011 a 2012. Z roku 2011 jsem použil data, která byla naměřena od 2.3.2011 osmi hodin, do 5.3.2011 osmi hodin. Záznamy byly zaznamenávány jednou za minutu. Nejdříve jsem vypočítal rozdíl časů od začátku čerpací zkoušky do jejího konce a následovně jsem tento rozdíl v minutách zlogaritoval. Pro oba dva vrty jsem si vypočítal rozdíl snížení hladiny vody pro jednotlivé časy od začátku měření (Tab. 1). Celá tabulka (Příloha č. 1).

(Tab. 1) - Tabulka naměřených hodnot čerpací zkoušky v roce 2011

datum	čas (min)	log t (logm)	K-1A odčerpávaný		K-1 pozorovaný	
			HPV (m)	snížení (m)	HPV (m)	snížení (m)
2.3.2011 8:00	0		26,96	0		
2.3.2011 8:01	1	0	29,19	2,23	28,84	0
2.3.2011 8:02	2	0,301029996	29,26	2,3		
2.3.2011 8:03	3	0,477121255	29,33	2,37		
2.3.2011 8:04	4	0,602059991	29,41	2,45		
2.3.2011 8:05	5	0,698970004	29,47	2,51		
2.3.2011 8:06	6	0,77815125	29,51	2,55		
2.3.2011 8:08	8	0,903089987	29,59	2,63		
2.3.2011 8:10	10	1	29,63	2,67		
2.3.2011 8:12	12	1,079181246	29,68	2,72		
2.3.2011 8:15	15	1,176091259	29,75	2,79		
2.3.2011 8:18	18	1,255272505	30,28	3,32		
2.3.2011 8:22	22	1,342422681	30,49	3,53		
⋮						
4.3.2011 20:00	3600	3,56	34,78	7,82	31,38	2,54
4.3.2011 23:00	3780	3,58	34,81	7,85	31,38	2,54
5.3.2011 2:00	3960	3,60	34,81	7,85		
5.3.2011 5:00	4140	3,62	34,8	7,84	31,36	2,52
5.3.2011 8:00	4320	3,64	34,82	7,86	31,35	2,51

Obdobně jsem vyhodnotil rok 2012. Pro tento rok jsem měl k dispozici naměřené hodnoty hladiny vody od 3.10.2012 - 12:45:15 do 3.10.2012 - 15:45:00. V tomto časovém období byla na rozdíl od předešlého roku data zaznamenávána jednou za sekundu a později jednou za deset sekund. Opět jsem si vypočítal rozdíl

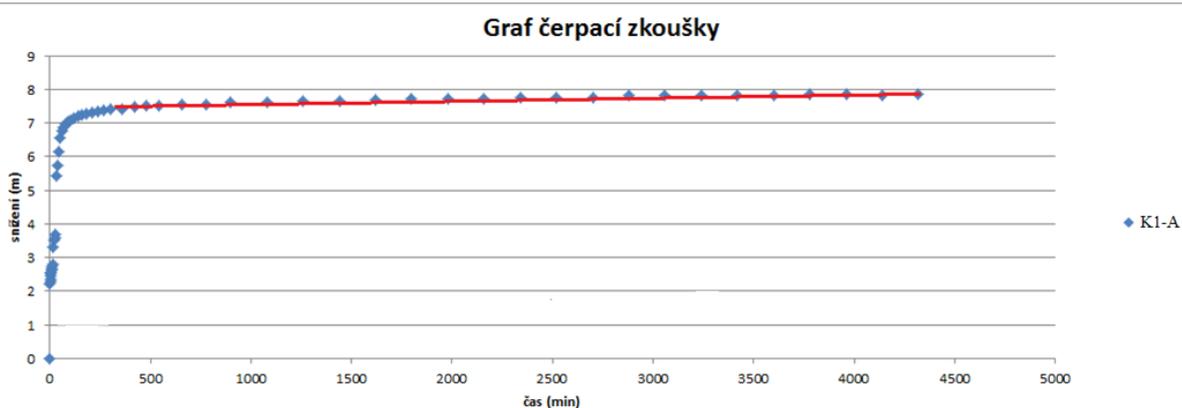
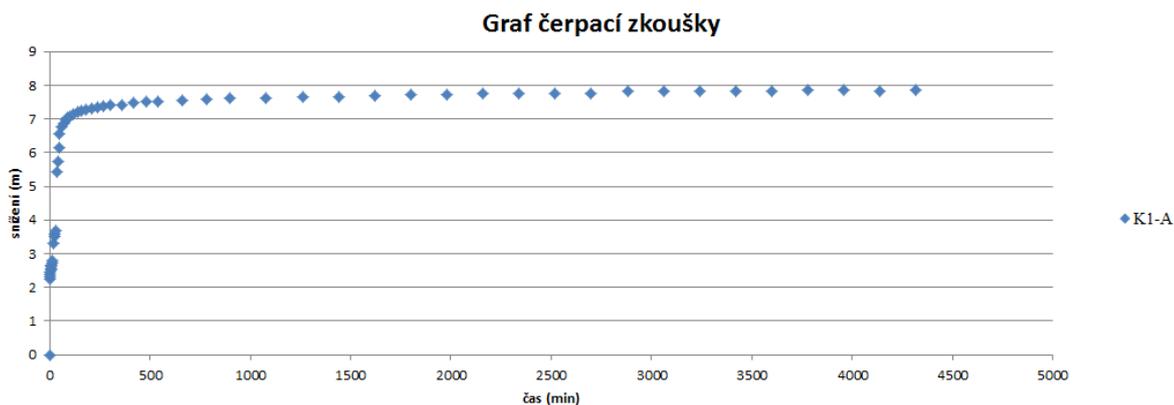
časů od začátku čerpací zkoušky do jejího konce a tyto časy v minutách opět zlogaritmoval. Každou sekundu byla zaznamenána hladina vody pro vrt K1-A, ovšem pro vrt K-1 byla hladina zaznamenána pouze jedenáctkrát za celou dobu čerpací zkoušky. Nakonec jsem vypočítal snížení hladiny vody pro oba dva vrty (Tab. 2). Celá tabulka (Příloha č. 3).

(Tab. 2) - Tabulka naměřených hodnot čerpací zkoušky v roce 2012

datum	čas (s)	čas (min)	log t (logm)	K-1A odčerpávaný		K-1 pozorovaný	
				HPV (m)	snížení (m)	HPV (m)	snížení (m)
03.10.2012 - 12:45:15	0			29,24	0	28,01	0
03.10.2012 - 12:45:16	1	0,017	-1,7781513	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:17	2	0,033	-1,4771213	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:18	3	0,050	-1,30103	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:19	4	0,067	-1,1760913	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:20	5	0,083	-1,0791812	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:21	6	0,100	-1	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:22	7	0,117	-0,9330532	29,24	0		
⋮							
03.10.2012 - 15:40:00	10485	174,750	2,2424172	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:41:00	10545	175,750	2,2448953	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:42:00	10605	176,750	2,2473594	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:43:00	10665	177,750	2,2498096	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:44:00	10725	178,750	2,2522461	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:45:00	10785	179,750	2,2546689	31,36	2,12		

8.2. Výpočet transmisivity

Nejdříve jsem vypočítal transmisivitu. Pro výpočet transmisivity jsem musel zhotovit graf čerpací zkoušky (Obr. 12), ve kterém jsem vynesl závislost snížené hladiny vody na čase. Na ose x je znázorněn čas v minutách a na ose y snížení hladiny vody ve vrtu K1-A. Vzniklý graf naměřených hodnot, kde byly jednotlivé rozdíly snížení přibližně stejné, jsem proložil přímkou a vypočítal jsem její sklon (tab. 3). Tento sklon jsem vypočítal pomocí vzorce (4.27), kde s_1 je hodnota snížení odpovídající času t_1 a totéž platí pro hodnotu s_2 . Hodnota vydatnosti se pohybovala okolo 10,3 L/s. Nakonec jsem díky vypočítaným a zjištěným hodnotám vypočítal transmisivitu (tab. 3), pomocí vzorce (4.28).



Obr. 12 Graf čerpací zkoušky pro vrt K1-A v roce 2011

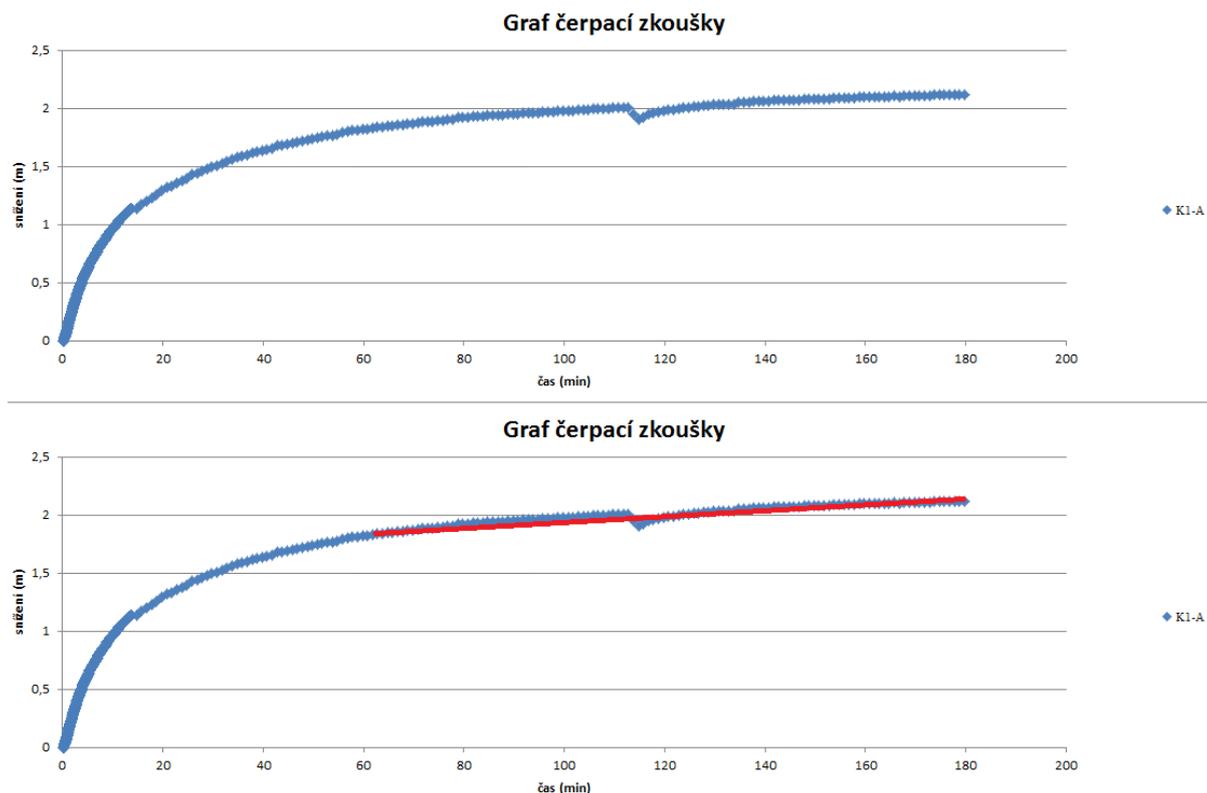
(Tab. 3) – Tabulka vypočítané hodnoty transmisivity a sklonu přímky

i=	0,388479
T=	0,004852 m ² /s

(Tab. 4) – Vydatnost v roce 2011

Q=	10,3 L/s	0,0103 m ³ /s
----	----------	--------------------------

Stejně jsem postupoval pro rok 2012. Hodnoty snížení jsem vynesl do grafu (Obr. 13). Hodnoty, kde byl rozdíl snížení přibližně stejný, jsem opět proložil přímkou. Vydatnost v roce 2012 byla přibližně 11,84 l/s (Tab. 5).



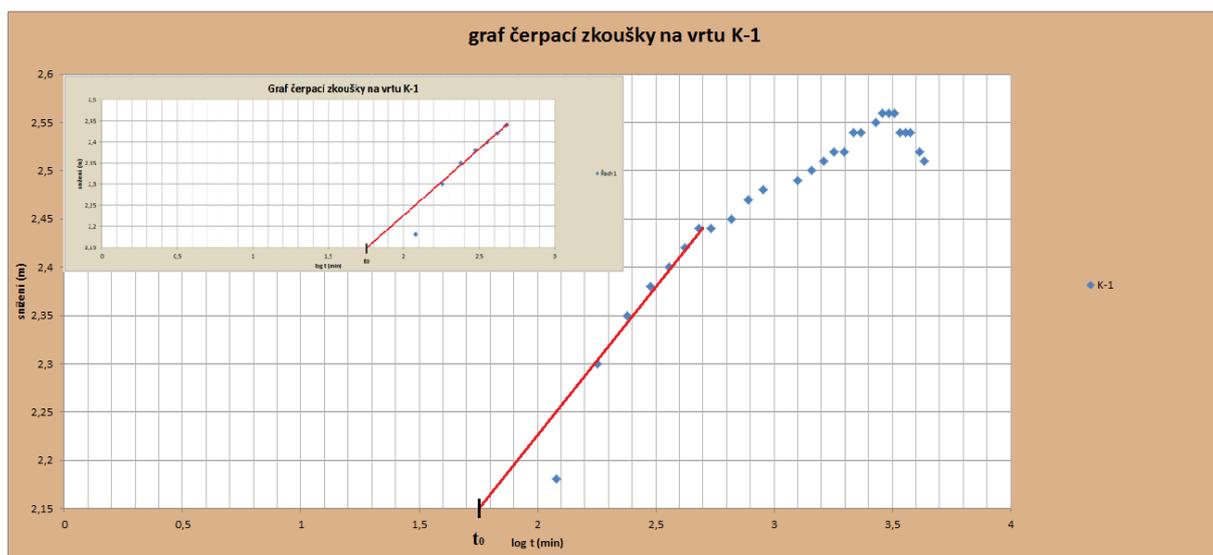
Obr. 13 Graf čerpací zkoušky pro vrt K1-A v roce 2012

(Tab. 5) – Vydatnost v roce 2012

Q=	11,84 L/s	0,01184 m ³ /s
----	-----------	---------------------------

8.4. Výpočet storativity

Při tomto výpočtu jsem počítal s tím, že storativita bude v roce 2012 stejná jako v roce 2011 a tudíž jsem počítal storativitu pouze pro rok 2011. Jako první jsem si vynesl do grafu čerpací zkoušky (Obr. 14) hodnoty snížení na vrtu K-1, které odpovídaly logaritmovaným časům. Opět jsem grafem proložil přímku, která prochází hodnotami, kde je rozdíl snížení přibližně stejný a která prochází osou x, kde nám vznikne hledaný čas t_0 . Tento čas je ovšem logaritmovaný a je v minutách, tudíž jsem ho odlogaritmoval a převedl na sekundy. Proto, abychom byli schopní vypočítat storativitu, potřebujeme vědět, jak jsou od sebe naše vrty vzdáleny. V našem případě jsou od sebe vrty vzdáleny patnáct metrů. Dále jsem pak už jenom pomocí vzorce (4.29) vypočítal storativitu (Tab. 6).



Obr. 14 Graf čerpací zkoušky pro vrt K-1 v roce 2011

(Tab. 6) – Vypočítaná hodnota Storativity

logt0=	1,75 min
t0=	3374,048 s
rp=	15 m
S=	0,163418 m ⁻¹

Jak již bylo zmíněno výše, tuto hodnotu storativity jsem použil i pro rok 2012.

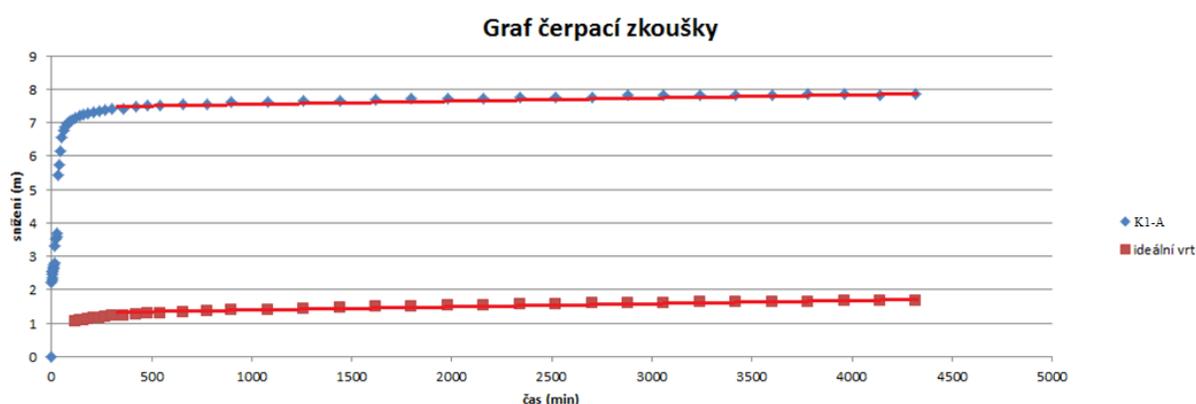
8.5. Výpočet dodatečných odporů

Proto, abychom mohli spočítat dodatečné odpory, potřebujeme nejdříve vypočítat snížení, za předpokladu, že je vrt ideální. K tomu nám slouží rovnice (8.51).

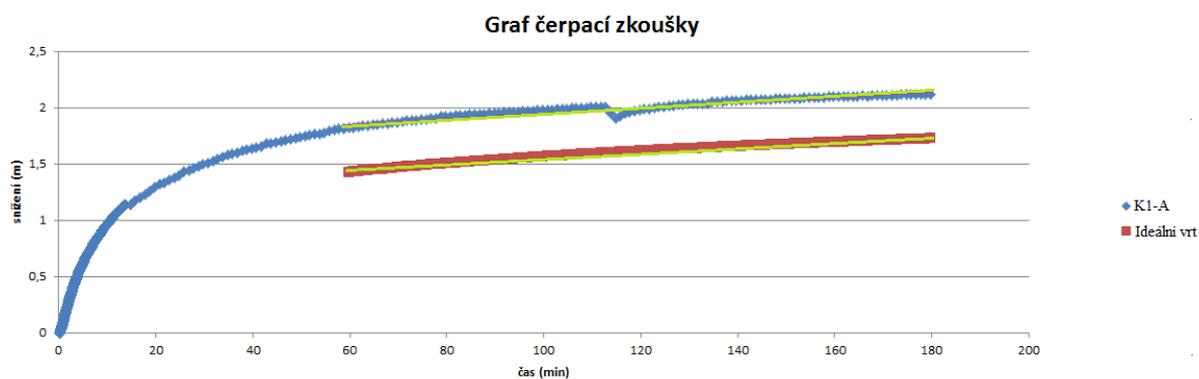
$$s_v = \frac{Q}{4 \cdot \Pi \cdot T} \cdot \left(\ln \frac{2,246 \cdot T \cdot t}{r_v^2 \cdot S} \right) \quad (8.51)$$

Kde Q je naměřená vydatnost (m^3/s), T je transmisivita vrtu, S je storativita r_v je poloměr vrtu a t je libovolný čas, v kterém chceme zjistit snížení hladiny vody pro ideální vrt (min).

Poloměr vrtu byl 0,125 m. Pomocí vzorce (8.51) jsem vypočítal jednotlivé snížení pro ideální vrt v časech, které se vyskytovaly na přímce v čerpací zkoušce u vrtu K1-A pro rok 2011 a 2012. Snížení, která vyšla pro ideální vrt, jsem následně porovnal se snížením, které bylo vypočítáno pro skutečný vrt K1-A v roce 2011 (Obr. 15) a 2012 (Obr. 16) a vypočítal jsem jejich rozdíl (Tab. 7). Celé tabulky Hodnot snížení pro ideální vrt a rozdíl snížení oproti čerpanému vrtu (Příloha č. 2 a Příloha č. 4)



Obr. 15 Graf čerpací zkoušky pro vrt K1-A a pro ideální vrt v roce 2011



Obr. 16 Graf čerpací zkoušky pro vrt K1-A a pro ideální vrt v roce 2012

(Tab. 7) – Hodnoty snížení pro ideální vrt a rozdíl snížení oproti čerpanému vrtu

Rok 2011			Rok 2012		
čas (min)	s ideální (m)	rozdíl snížení (m)	čas (min)	s ideální (m)	rozdíl snížení (m)
100	1,02360787	6,05639213	59,750	1,425123274	0,394876726
120	1,054423094	6,085576906	60,750	1,429652302	0,390347698
140	1,080476994	6,119523006	61,750	1,434107382	0,395892618
	⋮			⋮	
3960	1,645388106	6,204611894	177,750	1,722605979	0,397394021
4140	1,652901156	6,187098844	178,750	1,724136797	0,395863203
4320	1,660094403	6,199905597	179,750	1,725659075	0,394340925

Nakonec jsem spočítal dodatečné odpory pomocí vzorce (8.52).

$$\Delta s = \frac{Q}{2 \cdot \Pi \cdot T} \cdot W$$



$$W = \frac{2 \cdot \Pi \cdot T \cdot \Delta s}{Q}$$

(8.52)

Kde **W** je koeficient dodatečných odporů, **T** je transmisivita, Δs je rozdíl snížení (m) a **Q** je vydatnost (m³/s).

Jak můžeme vidět z tabulky (Tab. 7), oproti roku 2011 se odpory v roce 2012 snížily.

(Tab. 7) – Výsledné hodnoty dodatečných odporů

Rok 2011		Rok 2012	
poloměr vrtu	0,125 m	poloměr vrtu	0,125 m
W	18,2556693	W	0,762444

9. Závěr a diskuze

V obci Kytlice se vyskytuje vrt K1-A, u kterého jsem měl vyhodnotit kolmataci. Vrt K-1 byl vrt původní, který ovšem vlivem silné kolmatace nakonec nemohl být dále používán k odběru vody a tak se vyhotovil další vrt K-1A ve vzdálenosti patnáct metrů od vrtu původního. Při jeho konstruování ovšem došlo ke špatnému výběru výstroje, která byla z nerez ocele s filtry MUNIPACK a tudíž byl vrt v krátké době nepoužitelný díky kolmataci.

V roce 2011 se vrt K1-A již nedal téměř použít a tak se vrt převrtal a převystrojil, ale tato obnova vrtu pomohla jen dočasně a vrt se během několika měsíců opět zanesl.

V roce 2012 byl vrt K1-A převystrojen výstrojí PE DN225, která byla dále upravena tak, aby se na vrtu mohly automaticky zaznamenávat hodnoty z čerpacích zkoušek. Toto převystrojení již mělo zajistit, že nedojde k opětovné kolmataci vrtu. Z naměřených hodnot čerpací zkoušky v roce 2011, tedy před finálním převystrojením vrtu, a z hodnot naměřených v roce 2012, tedy potom, co byl vrt již finálně převystrojit, jsem měl zjistit velikost kolmatací v těchto letech.

Jelikož kolmatace je jeden z několika dodatečných odporů, musel jsem tyto sumární dodatečné odpory vypočítat jak pro rok 2011, tak pro rok 2012. Nejdříve jsem tedy spočítal dodatečné odpory v roce 2011. V tomto roce mi vyšly dodatečné odpory 18,26. Tato hodnota je velmi vysoká a už jen z této informace můžeme usuzovat, že vrt nemohl být využíván. Po vypočítání dodatečných odporů v roce 2012 byl výsledek jasný. Pro rok 2012, tedy potom, co měl vrt již novou výstroj, vyšly dodatečné odpory 0,76.

Z výsledků můžeme vidět, že kolmatace na vrtu se v roce 2012 zlepšila oproti roku 2011 a to tak, že dodatečné odpory v roce 2012 jsou více než 24x menší než v roce 2011. Výsledek potvrzuje, že finální práce na vrtu, tedy převystrojení vrtu výstrojí PE DN225 bylo mnohem efektivnější a lepší volbou, než byla volba výstroje v roce 2011 a to výstrojí z nerez ocele s filtry MUNIPACK.

10. Seznam literatury

Bear, J. 1979: Hydraulics of ground water. New York

Freeze, R. A., and Cherry, J. A. 1979: Groundwater. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. New Jersey

Hálek, V. a Švec, J. 1973: Hydraulika podzemní vody. Academia Praha

Hálek, V. a Švec, J. 1979: Groundwater Hydraulics. Academia Praha

Hurst, W, 1953: Establishment of the skin effects and its impediment to fluid flow to wellbore. Petr. ENG. Inst. Dallas

McWhorter, D. B. and Sunada, D. K. 1977: Groundwater hydrology and Hydraulics. Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado

Mucha, I. 1973: Zásady racionálního hydrogeologického průzkumu čerpacími skúškami. PFUK

Pech P. 2010: Speciální případy hydrauliky podzemních vod. Vydavatelství ČZU, Praha

Pech, P. 1987: Vyhodnocování vlivu dodatečných odporů na jímacím vrtu. Vodní hospodářství.

Pech, P. 1988: Nestacionární proudění kapaliny k úplnému „reálnému“ vrtu s napjatou hladinou. Vodohospodářský časopis, 36, č. 1

Schwartz F. W. and Zhang, H. 2003: Groundwater. John Wiley, p. 583

Valentová, J. 1994: Hydraulika podzemní vody. ČVUT Praha

Internetové zdroje:

Mapa české republiky. www.mapy.cz

Geologická mapa Kytlic: <http://mapy.geology.cz/>

11. Přílohy

Příloha č. 1 Tabulka naměřených hodnot čerpací zkoušky v roce 2011

		K-1A odčerpávaný		K-1 pozorovaný		
datum	čas (min)	log t (logm)	HPV (m)	snížení (m)	HPV (m)	snížení (m)
2.3.2011 8:00	0		26,96	0		
2.3.2011 8:01	1	0	29,19	2,23	28,84	0
2.3.2011 8:02	2	0,301029996	29,26	2,3		
2.3.2011 8:03	3	0,477121255	29,33	2,37		
2.3.2011 8:04	4	0,602059991	29,41	2,45		
2.3.2011 8:05	5	0,698970004	29,47	2,51		
2.3.2011 8:06	6	0,77815125	29,51	2,55		
2.3.2011 8:08	8	0,903089987	29,59	2,63		
2.3.2011 8:10	10	1	29,63	2,67		
2.3.2011 8:12	12	1,079181246	29,68	2,72		
2.3.2011 8:15	15	1,176091259	29,75	2,79		
2.3.2011 8:18	18	1,255272505	30,28	3,32		
2.3.2011 8:22	22	1,342422681	30,49	3,53		
2.3.2011 8:26	26	1,414973348	30,55	3,59		
2.3.2011 8:30	30	1,477121255	30,65	3,69		
2.3.2011 8:35	35	1,544068044	32,4	5,44		
2.3.2011 8:40	40	1,602059991	32,7	5,74		
2.3.2011 8:45	45	1,653212514	33,11	6,15		
2.3.2011 8:50	50	1,698970004	33,51	6,55		
2.3.2011 9:00	60	1,77815125	33,71	6,75		
2.3.2011 9:10	70	1,84509804	33,84	6,88		
2.3.2011 9:20	80	1,903089987	33,92	6,96		
2.3.2011 9:30	90	1,954242509	34	7,04		
2.3.2011 9:40	100	2	34,04	7,08		
2.3.2011 10:00	120	2,079181246	34,1	7,14	31,02	2,18
2.3.2011 10:20	140	2,146128036	34,16	7,2		
2.3.2011 10:40	160	2,204119983	34,21	7,25		
2.3.2011 11:00	180	2,255272505	34,24	7,28	31,14	2,3
2.3.2011 11:30	210	2,322219295	34,28	7,32		
2.3.2011 12:00	240	2,380211242	34,3	7,34	31,19	2,35
2.3.2011 12:30	270	2,431363764	34,35	7,39		
2.3.2011 13:00	300	2,477121255	34,37	7,41	31,22	2,38
2.3.2011 14:00	360	2,556302501	34,39	7,43	31,24	2,4
2.3.2011 15:00	420	2,62324929	34,44	7,48	31,26	2,42
2.3.2011 16:00	480	2,681241237	34,47	7,51	31,28	2,44
2.3.2011 17:00	540	2,73239376	34,49	7,53	31,28	2,44
2.3.2011 19:00	660	2,819543936	34,5	7,54	31,29	2,45

2.3.2011 21:00	780	2,892094603	34,53	7,57	31,31	2,47
2.3.2011 23:00	900	2,954242509	34,58	7,62	31,32	2,48
3.3.2011 2:00	1080	3,033423755	34,58	7,62		
3.3.2011 5:00	1260	3,10	34,6	7,64	31,33	2,49
3.3.2011 8:00	1440	3,16	34,62	7,66	31,34	2,5
3.3.2011 11:00	1620	3,21	34,65	7,69	31,35	2,51
3.3.2011 14:00	1800	3,26	34,68	7,72	31,36	2,52
3.3.2011 17:00	1980	3,30	34,68	7,72	31,36	2,52
3.3.2011 20:00	2160	3,33	34,7	7,74	31,38	2,54
3.3.2011 23:00	2340	3,37	34,72	7,76	31,38	2,54
4.3.2011 2:00	2520	3,40	34,72	7,76		
4.3.2011 5:00	2700	3,43	34,73	7,77	31,39	2,55
4.3.2011 8:00	2880	3,46	34,77	7,81	31,4	2,56
4.3.2011 11:00	3060	3,49	34,79	7,83	31,4	2,56
4.3.2011 14:00	3240	3,51	34,8	7,84	31,4	2,56
4.3.2011 17:00	3420	3,53	34,78	7,82	31,38	2,54
4.3.2011 20:00	3600	3,56	34,78	7,82	31,38	2,54
4.3.2011 23:00	3780	3,58	34,81	7,85	31,38	2,54
5.3.2011 2:00	3960	3,60	34,81	7,85		
5.3.2011 5:00	4140	3,62	34,8	7,84	31,36	2,52
5.3.2011 8:00	4320	3,64	34,82	7,86	31,35	2,51

Příloha č. 2 Hodnoty snížení pro ideální vrt a rozdíl snížení oproti
čerpanému vrtu v roce 2011

s ideální (m)	rozdíl snížení (m)
1,02360787	6,05639213
1,054423094	6,085576906
1,080476994	6,119523006
1,103045908	6,146954092
1,122953102	6,157046898
1,149007002	6,170992998
1,171575917	6,168424083
1,19148311	6,19851689
1,209290702	6,200709298
1,240105925	6,189894075
1,266159825	6,213840175
1,28872874	6,22127126
1,308635934	6,221364066
1,342552451	6,197447549
1,370787231	6,199212769
1,394973534	6,225026466
1,425788757	6,194211243
1,451842657	6,188157343
1,474411572	6,185588428
1,494318765	6,195681235
1,512126357	6,207873643
1,528235283	6,191764717
1,54294158	6,19705842
1,556470062	6,203529938
1,56899548	6,19100452
1,580656365	6,189343635
1,591564395	6,218435605
1,601810914	6,228189086
1,611471589	6,228528411
1,620609803	6,199390197
1,62927918	6,19072082
1,637525489	6,212474511
1,645388106	6,204611894
1,652901156	6,187098844
1,660094403	6,199905597

Příloha č. 3 Tabulka naměřených hodnot čerpací zkoušky v roce 2012

				K-1A odčerpávaný		K-1 pozorovaný	
datum	čas (s)	čas (min)	log t (logm)	HPV (m)	snížení (m)	HPV (m)	snížení (m)
03.10.2012 - 12:45:15	0			29,24	0	28,01	0
03.10.2012 - 12:45:16	1	0,017	-1,7781513	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:17	2	0,033	-1,4771213	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:18	3	0,050	-1,30103	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:19	4	0,067	-1,1760913	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:20	5	0,083	-1,0791812	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:21	6	0,100	-1	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:22	7	0,117	-0,9330532	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:23	8	0,133	-0,8750613	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:24	9	0,150	-0,8239087	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:25	10	0,167	-0,7781513	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:26	11	0,183	-0,7367586	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:27	12	0,200	-0,69897	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:28	13	0,217	-0,6642079	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:29	14	0,233	-0,6320232	29,24	0		
03.10.2012 - 12:45:30	15	0,250	-0,60206	29,25	0,01		
03.10.2012 - 12:45:31	16	0,267	-0,5740313	29,25	0,01		
03.10.2012 - 12:45:32	17	0,283	-0,5477023	29,25	0,01		
03.10.2012 - 12:45:33	18	0,300	-0,5228787	29,25	0,01		
03.10.2012 - 12:45:34	19	0,317	-0,4993976	29,25	0,01		
03.10.2012 - 12:45:35	20	0,333	-0,4771213	29,25	0,01		
03.10.2012 - 12:45:36	21	0,350	-0,455932	29,26	0,02		
03.10.2012 - 12:45:37	22	0,367	-0,4357286	29,26	0,02		
03.10.2012 - 12:45:38	23	0,383	-0,4164234	29,26	0,02		
03.10.2012 - 12:45:39	24	0,400	-0,39794	29,26	0,02		
03.10.2012 - 12:45:40	25	0,417	-0,3802112	29,26	0,02		
03.10.2012 - 12:45:41	26	0,433	-0,3631779	29,27	0,03		
03.10.2012 - 12:45:42	27	0,450	-0,3467875	29,27	0,03		
03.10.2012 - 12:45:43	28	0,467	-0,3309932	29,27	0,03		
03.10.2012 - 12:45:44	29	0,483	-0,3157533	29,27	0,03		
03.10.2012 - 12:45:45	30	0,500	-0,30103	29,27	0,03		
03.10.2012 - 12:45:46	31	0,517	-0,2867896	29,28	0,04		
03.10.2012 - 12:45:47	32	0,533	-0,2730013	29,28	0,04		
03.10.2012 - 12:45:48	33	0,550	-0,2596373	29,28	0,04		
03.10.2012 - 12:45:49	34	0,567	-0,2466723	29,28	0,04		
03.10.2012 - 12:45:50	35	0,583	-0,2340832	29,29	0,05		
03.10.2012 - 12:45:51	36	0,600	-0,2218487	29,29	0,05		
03.10.2012 - 12:45:52	37	0,617	-0,2099495	29,29	0,05		

03.10.2012 - 12:45:53	38	0,633	-0,1983677	29,3	0,06		
03.10.2012 - 12:45:54	39	0,650	-0,1870866	29,3	0,06		
03.10.2012 - 12:45:55	40	0,667	-0,1760913	29,3	0,06		
03.10.2012 - 12:45:56	41	0,683	-0,1653674	29,3	0,06		
03.10.2012 - 12:45:57	42	0,700	-0,154902	29,31	0,07		
03.10.2012 - 12:45:58	43	0,717	-0,1446828	29,31	0,07		
03.10.2012 - 12:45:59	44	0,733	-0,1346986	29,31	0,07		
03.10.2012 - 12:46:00	45	0,750	-0,1249387	29,31	0,07		
03.10.2012 - 12:46:01	46	0,767	-0,1153934	29,32	0,08		
03.10.2012 - 12:46:02	47	0,783	-0,1060534	29,32	0,08		
03.10.2012 - 12:46:03	48	0,800	-0,09691	29,32	0,08		
03.10.2012 - 12:46:04	49	0,817	-0,0879552	29,32	0,08		
03.10.2012 - 12:46:05	50	0,833	-0,0791812	29,33	0,09		
03.10.2012 - 12:46:06	51	0,850	-0,0705811	29,33	0,09		
03.10.2012 - 12:46:07	52	0,867	-0,0621479	29,33	0,09		
03.10.2012 - 12:46:08	53	0,883	-0,0538754	29,34	0,1		
03.10.2012 - 12:46:09	54	0,900	-0,0457575	29,34	0,1		
03.10.2012 - 12:46:10	55	0,917	-0,0377886	29,34	0,1		
03.10.2012 - 12:46:11	56	0,933	-0,0299632	29,34	0,1		
03.10.2012 - 12:46:12	57	0,950	-0,0222764	29,35	0,11		
03.10.2012 - 12:46:13	58	0,967	-0,0147233	29,35	0,11		
03.10.2012 - 12:46:14	59	0,983	-0,0072992	29,35	0,11	33,7	5,69
03.10.2012 - 12:46:15	60	1,000	0	29,36	0,12		
03.10.2012 - 12:46:16	61	1,017	0,0071786	29,36	0,12		
03.10.2012 - 12:46:17	62	1,033	0,0142404	29,36	0,12		
03.10.2012 - 12:46:18	63	1,050	0,0211893	29,37	0,13		
03.10.2012 - 12:46:19	64	1,067	0,0280287	29,37	0,13		
03.10.2012 - 12:46:20	65	1,083	0,0347621	29,37	0,13		
03.10.2012 - 12:46:21	66	1,100	0,0413927	29,37	0,13		
03.10.2012 - 12:46:22	67	1,117	0,0479236	29,38	0,14		
03.10.2012 - 12:46:23	68	1,133	0,0543577	29,38	0,14		
03.10.2012 - 12:46:24	69	1,150	0,0606978	29,38	0,14		
03.10.2012 - 12:46:25	70	1,167	0,0669468	29,39	0,15		
03.10.2012 - 12:46:26	71	1,183	0,0731071	29,39	0,15		
03.10.2012 - 12:46:27	72	1,200	0,0791812	29,39	0,15		
03.10.2012 - 12:46:28	73	1,217	0,0851716	29,39	0,15		
03.10.2012 - 12:46:29	74	1,233	0,0910805	29,4	0,16		
03.10.2012 - 12:46:30	75	1,250	0,09691	29,4	0,16		
03.10.2012 - 12:46:31	76	1,267	0,1026623	29,4	0,16		
03.10.2012 - 12:46:32	77	1,283	0,1083395	29,4	0,16		
03.10.2012 - 12:46:33	78	1,300	0,1139434	29,41	0,17		
03.10.2012 - 12:46:34	79	1,317	0,1194758	29,41	0,17		
03.10.2012 - 12:46:35	80	1,333	0,1249387	29,41	0,17		
03.10.2012 - 12:46:36	81	1,350	0,1303338	29,42	0,18		
03.10.2012 - 12:46:37	82	1,367	0,1356626	29,42	0,18		
03.10.2012 - 12:46:38	83	1,383	0,1409268	29,42	0,18		

03.10.2012 - 12:46:39	84	1,400	0,146128	29,42	0,18		
03.10.2012 - 12:46:40	85	1,417	0,1512677	29,43	0,19		
03.10.2012 - 12:46:41	86	1,433	0,1563472	29,43	0,19		
03.10.2012 - 12:46:42	87	1,450	0,161368	29,43	0,19		
03.10.2012 - 12:46:43	88	1,467	0,1663314	29,44	0,2		
03.10.2012 - 12:46:44	89	1,483	0,1712388	29,44	0,2		
03.10.2012 - 12:46:45	90	1,500	0,1760913	29,44	0,2		
03.10.2012 - 12:46:46	91	1,517	0,1808901	29,44	0,2		
03.10.2012 - 12:46:47	92	1,533	0,1856366	29,45	0,21		
03.10.2012 - 12:46:48	93	1,550	0,1903317	29,45	0,21		
03.10.2012 - 12:46:49	94	1,567	0,1949766	29,45	0,21		
03.10.2012 - 12:46:50	95	1,583	0,1995724	29,45	0,21		
03.10.2012 - 12:46:51	96	1,600	0,20412	29,46	0,22		
03.10.2012 - 12:46:52	97	1,617	0,2086205	29,46	0,22		
03.10.2012 - 12:46:53	98	1,633	0,2130748	29,46	0,22		
03.10.2012 - 12:46:54	99	1,650	0,2174839	29,47	0,23		
03.10.2012 - 12:46:55	100	1,667	0,2218487	29,47	0,23		
03.10.2012 - 12:46:56	101	1,683	0,2261701	29,47	0,23		
03.10.2012 - 12:46:57	102	1,700	0,2304489	29,47	0,23		
03.10.2012 - 12:46:58	103	1,717	0,234686	29,47	0,23		
03.10.2012 - 12:46:59	104	1,733	0,2388821	29,48	0,24		
03.10.2012 - 12:47:00	105	1,750	0,243038	29,48	0,24		
03.10.2012 - 12:47:01	106	1,767	0,2471546	29,48	0,24		
03.10.2012 - 12:47:02	107	1,783	0,2512325	29,48	0,24		
03.10.2012 - 12:47:03	108	1,800	0,2552725	29,49	0,25		
03.10.2012 - 12:47:04	109	1,817	0,2592752	29,49	0,25		
03.10.2012 - 12:47:05	110	1,833	0,2632414	29,49	0,25		
03.10.2012 - 12:47:06	111	1,850	0,2671717	29,5	0,26		
03.10.2012 - 12:47:07	112	1,867	0,2710668	29,5	0,26		
03.10.2012 - 12:47:08	113	1,883	0,2749272	29,5	0,26		
03.10.2012 - 12:47:09	114	1,900	0,2787536	29,5	0,26		
03.10.2012 - 12:47:10	115	1,917	0,2825466	29,5	0,26		
03.10.2012 - 12:47:11	116	1,933	0,2863067	29,51	0,27		
03.10.2012 - 12:47:12	117	1,950	0,2900346	29,51	0,27		
03.10.2012 - 12:47:13	118	1,967	0,2937308	29,51	0,27		
03.10.2012 - 12:47:14	119	1,983	0,2973957	29,51	0,27	34,3	6,29
03.10.2012 - 12:47:15	120	2,000	0,30103	29,52	0,28		
03.10.2012 - 12:47:16	121	2,017	0,3046341	29,52	0,28		
03.10.2012 - 12:47:17	122	2,033	0,3082086	29,52	0,28		
03.10.2012 - 12:47:18	123	2,050	0,3117539	29,52	0,28		
03.10.2012 - 12:47:19	124	2,067	0,3152704	29,53	0,29		
03.10.2012 - 12:47:20	125	2,083	0,3187588	29,53	0,29		
03.10.2012 - 12:47:21	126	2,100	0,3222193	29,53	0,29		
03.10.2012 - 12:47:22	127	2,117	0,3256525	29,54	0,3		
03.10.2012 - 12:47:23	128	2,133	0,3290587	29,54	0,3		
03.10.2012 - 12:47:24	129	2,150	0,3324385	29,54	0,3		

03.10.2012 - 12:47:25	130	2,167	0,3357921	29,54	0,3
03.10.2012 - 12:47:26	131	2,183	0,33912	29,55	0,31
03.10.2012 - 12:47:27	132	2,200	0,3424227	29,55	0,31
03.10.2012 - 12:47:28	133	2,217	0,3457004	29,55	0,31
03.10.2012 - 12:47:29	134	2,233	0,3489535	29,55	0,31
03.10.2012 - 12:47:30	135	2,250	0,3521825	29,55	0,31
03.10.2012 - 12:47:31	136	2,267	0,3553877	29,56	0,32
03.10.2012 - 12:47:32	137	2,283	0,3585693	29,56	0,32
03.10.2012 - 12:47:33	138	2,300	0,3617278	29,56	0,32
03.10.2012 - 12:47:34	139	2,317	0,3648635	29,56	0,32
03.10.2012 - 12:47:35	140	2,333	0,3679768	29,57	0,33
03.10.2012 - 12:47:36	141	2,350	0,3710679	29,57	0,33
03.10.2012 - 12:47:37	142	2,367	0,3741371	29,57	0,33
03.10.2012 - 12:47:38	143	2,383	0,3771848	29,57	0,33
03.10.2012 - 12:47:39	144	2,400	0,3802112	29,57	0,33
03.10.2012 - 12:47:40	145	2,417	0,3832168	29,58	0,34
03.10.2012 - 12:47:41	146	2,433	0,3862016	29,58	0,34
03.10.2012 - 12:47:42	147	2,450	0,3891661	29,58	0,34
03.10.2012 - 12:47:43	148	2,467	0,3921105	29,58	0,34
03.10.2012 - 12:47:44	149	2,483	0,395035	29,59	0,35
03.10.2012 - 12:47:45	150	2,500	0,39794	29,59	0,35
03.10.2012 - 12:47:46	151	2,517	0,4008257	29,59	0,35
03.10.2012 - 12:47:47	152	2,533	0,4036923	29,59	0,35
03.10.2012 - 12:47:48	153	2,550	0,4065402	29,6	0,36
03.10.2012 - 12:47:49	154	2,567	0,4093695	29,6	0,36
03.10.2012 - 12:47:50	155	2,583	0,4121804	29,6	0,36
03.10.2012 - 12:47:51	156	2,600	0,4149733	29,6	0,36
03.10.2012 - 12:47:52	157	2,617	0,4177484	29,6	0,36
03.10.2012 - 12:47:53	158	2,633	0,4205058	29,61	0,37
03.10.2012 - 12:47:54	159	2,650	0,4232459	29,61	0,37
03.10.2012 - 12:47:55	160	2,667	0,4259687	29,61	0,37
03.10.2012 - 12:47:56	161	2,683	0,4286746	29,61	0,37
03.10.2012 - 12:47:57	162	2,700	0,4313638	29,62	0,38
03.10.2012 - 12:47:58	163	2,717	0,4340364	29,62	0,38
03.10.2012 - 12:47:59	164	2,733	0,4366926	29,62	0,38
03.10.2012 - 12:48:00	165	2,750	0,4393327	29,62	0,38
03.10.2012 - 12:48:01	166	2,767	0,4419568	29,63	0,39
03.10.2012 - 12:48:02	167	2,783	0,4445652	29,63	0,39
03.10.2012 - 12:48:03	168	2,800	0,447158	29,63	0,39
03.10.2012 - 12:48:04	169	2,817	0,4497355	29,63	0,39
03.10.2012 - 12:48:05	170	2,833	0,4522977	29,63	0,39
03.10.2012 - 12:48:06	171	2,850	0,4548449	29,64	0,4
03.10.2012 - 12:48:07	172	2,867	0,4573772	29,64	0,4
03.10.2012 - 12:48:08	173	2,883	0,4598949	29,64	0,4
03.10.2012 - 12:48:09	174	2,900	0,462398	29,64	0,4
03.10.2012 - 12:48:10	175	2,917	0,4648868	29,64	0,4

03.10.2012 - 12:48:11	176	2,933	0,4673614	29,64	0,4	34,45	6,44
03.10.2012 - 12:48:12	177	2,950	0,469822	29,65	0,41		
03.10.2012 - 12:48:13	178	2,967	0,4722688	29,65	0,41		
03.10.2012 - 12:48:14	179	2,983	0,4747018	29,65	0,41		
03.10.2012 - 12:48:15	180	3,000	0,4771213	29,65	0,41		
03.10.2012 - 12:48:16	181	3,017	0,4795273	29,65	0,41		
03.10.2012 - 12:48:17	182	3,033	0,4819201	29,66	0,42		
03.10.2012 - 12:48:18	183	3,050	0,4842998	29,66	0,42		
03.10.2012 - 12:48:19	184	3,067	0,4866666	29,66	0,42		
03.10.2012 - 12:48:20	185	3,083	0,4890205	29,66	0,42		
03.10.2012 - 12:48:21	186	3,100	0,4913617	29,67	0,43		
03.10.2012 - 12:48:22	187	3,117	0,4936904	29,67	0,43		
03.10.2012 - 12:48:23	188	3,133	0,4960066	29,67	0,43		
03.10.2012 - 12:48:24	189	3,150	0,4983106	29,67	0,43		
03.10.2012 - 12:48:25	190	3,167	0,5006024	29,67	0,43		
03.10.2012 - 12:48:26	191	3,183	0,5028821	29,68	0,44		
03.10.2012 - 12:48:27	192	3,200	0,50515	29,68	0,44		
03.10.2012 - 12:48:28	193	3,217	0,5074061	29,68	0,44		
03.10.2012 - 12:48:29	194	3,233	0,5096505	29,68	0,44		
03.10.2012 - 12:48:30	195	3,250	0,5118834	29,68	0,44		
03.10.2012 - 12:48:31	196	3,267	0,5141048	29,68	0,44		
03.10.2012 - 12:48:32	197	3,283	0,516315	29,69	0,45		
03.10.2012 - 12:48:33	198	3,300	0,5185139	29,69	0,45		
03.10.2012 - 12:48:34	199	3,317	0,5207018	29,69	0,45		
03.10.2012 - 12:48:35	200	3,333	0,5228787	29,69	0,45		
03.10.2012 - 12:48:36	201	3,350	0,5250448	29,69	0,45		
03.10.2012 - 12:48:37	202	3,367	0,5272001	29,7	0,46		
03.10.2012 - 12:48:38	203	3,383	0,5293448	29,7	0,46		
03.10.2012 - 12:48:39	204	3,400	0,5314789	29,7	0,46		
03.10.2012 - 12:48:40	205	3,417	0,5336026	29,7	0,46		
03.10.2012 - 12:48:41	206	3,433	0,535716	29,71	0,47		
03.10.2012 - 12:48:42	207	3,450	0,5378191	29,71	0,47		
03.10.2012 - 12:48:43	208	3,467	0,5399121	29,71	0,47		
03.10.2012 - 12:48:44	209	3,483	0,541995	29,71	0,47		
03.10.2012 - 12:48:45	210	3,500	0,544068	29,71	0,47		
03.10.2012 - 12:48:46	211	3,517	0,5461312	29,71	0,47		
03.10.2012 - 12:48:47	212	3,533	0,5481846	29,72	0,48		
03.10.2012 - 12:48:48	213	3,550	0,5502284	29,72	0,48		
03.10.2012 - 12:48:49	214	3,567	0,5522625	29,72	0,48		
03.10.2012 - 12:48:50	215	3,583	0,5542872	29,72	0,48		
03.10.2012 - 12:48:51	216	3,600	0,5563025	29,72	0,48		
03.10.2012 - 12:48:52	217	3,617	0,5583085	29,73	0,49		
03.10.2012 - 12:48:53	218	3,633	0,5603052	29,73	0,49		
03.10.2012 - 12:48:54	219	3,650	0,5622929	29,73	0,49		
03.10.2012 - 12:48:55	220	3,667	0,5642714	29,73	0,49		
03.10.2012 - 12:48:56	221	3,683	0,566241	29,73	0,49		

03.10.2012 - 12:48:57	222	3,700	0,5682017	29,73	0,49
03.10.2012 - 12:48:58	223	3,717	0,5701536	29,74	0,5
03.10.2012 - 12:48:59	224	3,733	0,5720968	29,74	0,5
03.10.2012 - 12:49:00	225	3,750	0,5740313	29,74	0,5
03.10.2012 - 12:49:01	226	3,767	0,5759572	29,74	0,5
03.10.2012 - 12:49:02	227	3,783	0,5778746	29,74	0,5
03.10.2012 - 12:49:03	228	3,800	0,5797836	29,75	0,51
03.10.2012 - 12:49:04	229	3,817	0,5816842	29,75	0,51
03.10.2012 - 12:49:05	230	3,833	0,5835766	29,75	0,51
03.10.2012 - 12:49:06	231	3,850	0,5854607	29,75	0,51
03.10.2012 - 12:49:07	232	3,867	0,5873367	29,75	0,51
03.10.2012 - 12:49:08	233	3,883	0,5892047	29,75	0,51
03.10.2012 - 12:49:09	234	3,900	0,5910646	29,76	0,52
03.10.2012 - 12:49:10	235	3,917	0,5929166	29,76	0,52
03.10.2012 - 12:49:11	236	3,933	0,5947608	29,76	0,52
03.10.2012 - 12:49:12	237	3,950	0,5965971	29,76	0,52
03.10.2012 - 12:49:13	238	3,967	0,5984257	29,76	0,52
03.10.2012 - 12:49:14	239	3,983	0,6002467	29,77	0,53
03.10.2012 - 12:49:15	240	4,000	0,60206	29,77	0,53
03.10.2012 - 12:49:16	241	4,017	0,6038658	29,77	0,53
03.10.2012 - 12:49:17	242	4,033	0,6056641	29,77	0,53
03.10.2012 - 12:49:18	243	4,050	0,607455	29,77	0,53
03.10.2012 - 12:49:19	244	4,067	0,6092386	29,77	0,53
03.10.2012 - 12:49:20	245	4,083	0,6110148	29,78	0,54
03.10.2012 - 12:49:21	246	4,100	0,6127839	29,78	0,54
03.10.2012 - 12:49:22	247	4,117	0,6145457	29,78	0,54
03.10.2012 - 12:49:23	248	4,133	0,6163004	29,78	0,54
03.10.2012 - 12:49:24	249	4,150	0,6180481	29,78	0,54
03.10.2012 - 12:49:25	250	4,167	0,6197888	29,78	0,54
03.10.2012 - 12:49:26	251	4,183	0,6215225	29,79	0,55
03.10.2012 - 12:49:27	252	4,200	0,6232493	29,79	0,55
03.10.2012 - 12:49:28	253	4,217	0,6249693	29,79	0,55
03.10.2012 - 12:49:29	254	4,233	0,6266825	29,79	0,55
03.10.2012 - 12:49:30	255	4,250	0,6283889	29,79	0,55
03.10.2012 - 12:49:31	256	4,267	0,6300887	29,79	0,55
03.10.2012 - 12:49:32	257	4,283	0,6317819	29,8	0,56
03.10.2012 - 12:49:33	258	4,300	0,6334685	29,8	0,56
03.10.2012 - 12:49:34	259	4,317	0,6351485	29,8	0,56
03.10.2012 - 12:49:35	260	4,333	0,6368221	29,8	0,56
03.10.2012 - 12:49:36	261	4,350	0,6384893	29,8	0,56
03.10.2012 - 12:49:37	262	4,367	0,64015	29,8	0,56
03.10.2012 - 12:49:38	263	4,383	0,6418045	29,8	0,56
03.10.2012 - 12:49:39	264	4,400	0,6434527	29,81	0,57
03.10.2012 - 12:49:40	265	4,417	0,6450946	29,81	0,57
03.10.2012 - 12:49:41	266	4,433	0,6467304	29,81	0,57
03.10.2012 - 12:49:42	267	4,450	0,64836	29,81	0,57

03.10.2012 - 12:49:43	268	4,467	0,6499835	29,81	0,57		
03.10.2012 - 12:49:44	269	4,483	0,651601	29,82	0,58		
03.10.2012 - 12:49:45	270	4,500	0,6532125	29,82	0,58		
03.10.2012 - 12:49:46	271	4,517	0,654818	29,82	0,58		
03.10.2012 - 12:49:47	272	4,533	0,6564177	29,82	0,58		
03.10.2012 - 12:49:48	273	4,550	0,6580114	29,82	0,58		
03.10.2012 - 12:49:49	274	4,567	0,6595993	29,82	0,58		
03.10.2012 - 12:49:50	275	4,583	0,6611814	29,82	0,58		
03.10.2012 - 12:49:51	276	4,600	0,6627578	29,83	0,59		
03.10.2012 - 12:49:52	277	4,617	0,6643285	29,83	0,59		
03.10.2012 - 12:49:53	278	4,633	0,6658935	29,83	0,59		
03.10.2012 - 12:49:54	279	4,650	0,667453	29,83	0,59		
03.10.2012 - 12:49:55	280	4,667	0,6690068	29,83	0,59		
03.10.2012 - 12:49:56	281	4,683	0,6705551	29,83	0,59		
03.10.2012 - 12:49:57	282	4,700	0,6720979	29,84	0,6		
03.10.2012 - 12:49:58	283	4,717	0,6736352	29,84	0,6		
03.10.2012 - 12:49:59	284	4,733	0,6751671	29,84	0,6		
03.10.2012 - 12:50:00	285	4,750	0,6766936	29,84	0,6		
03.10.2012 - 12:50:01	286	4,767	0,6782148	29,84	0,6		
03.10.2012 - 12:50:02	287	4,783	0,6797306	29,84	0,6		
03.10.2012 - 12:50:03	288	4,800	0,6812412	29,84	0,6		
03.10.2012 - 12:50:04	289	4,817	0,6827466	29,85	0,61		
03.10.2012 - 12:50:05	290	4,833	0,6842467	29,85	0,61		
03.10.2012 - 12:50:06	291	4,850	0,6857417	29,85	0,61		
03.10.2012 - 12:50:07	292	4,867	0,6872316	29,85	0,61		
03.10.2012 - 12:50:08	293	4,883	0,6887164	29,85	0,61		
03.10.2012 - 12:50:09	294	4,900	0,6901961	29,85	0,61		
03.10.2012 - 12:50:10	295	4,917	0,6916708	29,86	0,62		
03.10.2012 - 12:50:11	296	4,933	0,6931405	29,86	0,62		
03.10.2012 - 12:50:12	297	4,950	0,6946052	29,86	0,62		
03.10.2012 - 12:50:13	298	4,967	0,696065	29,86	0,62		
03.10.2012 - 12:50:14	299	4,983	0,6975199	29,86	0,62	34,75	6,74
03.10.2012 - 12:50:15	300	5,000	0,69897	29,86	0,62		
03.10.2012 - 12:50:16	301	5,017	0,7004152	29,86	0,62		
03.10.2012 - 12:50:17	302	5,033	0,7018557	29,87	0,63		
03.10.2012 - 12:50:18	303	5,050	0,7032914	29,87	0,63		
03.10.2012 - 12:50:19	304	5,067	0,7047223	29,87	0,63		
03.10.2012 - 12:50:20	305	5,083	0,7061486	29,87	0,63		
03.10.2012 - 12:50:21	306	5,100	0,7075702	29,87	0,63		
03.10.2012 - 12:50:22	307	5,117	0,7089871	29,87	0,63		
03.10.2012 - 12:50:23	308	5,133	0,7103995	29,87	0,63		
03.10.2012 - 12:50:24	309	5,150	0,7118072	29,88	0,64		
03.10.2012 - 12:50:25	310	5,167	0,7132104	29,88	0,64		
03.10.2012 - 12:50:26	311	5,183	0,7146091	29,88	0,64		
03.10.2012 - 12:50:27	312	5,200	0,7160033	29,88	0,64		
03.10.2012 - 12:50:28	313	5,217	0,7173931	29,88	0,64		

03.10.2012 - 12:50:29	314	5,233	0,7187784	29,88	0,64
03.10.2012 - 12:50:30	315	5,250	0,7201593	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:31	316	5,267	0,7215358	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:32	317	5,283	0,722908	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:33	318	5,300	0,7242759	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:34	319	5,317	0,7256394	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:35	320	5,333	0,7269987	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:36	321	5,350	0,7283538	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:37	322	5,367	0,7297046	29,89	0,65
03.10.2012 - 12:50:38	323	5,383	0,7310513	29,9	0,66
03.10.2012 - 12:50:39	324	5,400	0,7323938	29,9	0,66
03.10.2012 - 12:50:40	325	5,417	0,7337321	29,9	0,66
03.10.2012 - 12:50:41	326	5,433	0,7350663	29,9	0,66
03.10.2012 - 12:50:42	327	5,450	0,7363965	29,9	0,66
03.10.2012 - 12:50:43	328	5,467	0,7377226	29,9	0,66
03.10.2012 - 12:50:44	329	5,483	0,7390446	29,9	0,66
03.10.2012 - 12:50:45	330	5,500	0,7403627	29,91	0,67
03.10.2012 - 12:50:46	331	5,517	0,7416767	29,91	0,67
03.10.2012 - 12:50:47	332	5,533	0,7429868	29,91	0,67
03.10.2012 - 12:50:48	333	5,550	0,744293	29,91	0,67
03.10.2012 - 12:50:49	334	5,567	0,7455952	29,91	0,67
03.10.2012 - 12:50:50	335	5,583	0,7468936	29,91	0,67
03.10.2012 - 12:50:51	336	5,600	0,748188	29,91	0,67
03.10.2012 - 12:50:52	337	5,617	0,7494787	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:50:53	338	5,633	0,7507654	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:50:54	339	5,650	0,7520484	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:50:55	340	5,667	0,7533277	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:50:56	341	5,683	0,7546031	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:50:57	342	5,700	0,7558749	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:50:58	343	5,717	0,7571429	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:50:59	344	5,733	0,7584072	29,92	0,68
03.10.2012 - 12:51:00	345	5,750	0,7596678	29,93	0,69
03.10.2012 - 12:51:01	346	5,767	0,7609248	29,93	0,69
03.10.2012 - 12:51:02	347	5,783	0,7621782	29,93	0,69
03.10.2012 - 12:51:03	348	5,800	0,763428	29,93	0,69
03.10.2012 - 12:51:04	349	5,817	0,7646742	29,93	0,69
03.10.2012 - 12:51:05	350	5,833	0,7659168	29,93	0,69
03.10.2012 - 12:51:06	351	5,850	0,7671559	29,94	0,7
03.10.2012 - 12:51:07	352	5,867	0,7683914	29,94	0,7
03.10.2012 - 12:51:08	353	5,883	0,7696235	29,94	0,7
03.10.2012 - 12:51:09	354	5,900	0,770852	29,94	0,7
03.10.2012 - 12:51:10	355	5,917	0,7720771	29,94	0,7
03.10.2012 - 12:51:11	356	5,933	0,7732987	29,94	0,7
03.10.2012 - 12:51:12	357	5,950	0,774517	29,94	0,7
03.10.2012 - 12:51:13	358	5,967	0,7757318	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:14	359	5,983	0,7769432	29,95	0,71

03.10.2012 - 12:51:15	360	6,000	0,7781513	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:16	361	6,017	0,779356	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:17	362	6,033	0,7805573	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:18	363	6,050	0,7817554	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:19	364	6,067	0,7829501	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:20	365	6,083	0,7841416	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:21	366	6,100	0,7853298	29,95	0,71
03.10.2012 - 12:51:22	367	6,117	0,7865148	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:23	368	6,133	0,7876966	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:24	369	6,150	0,7888751	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:25	370	6,167	0,7900505	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:26	371	6,183	0,7912227	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:27	372	6,200	0,7923917	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:28	373	6,217	0,7935576	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:29	374	6,233	0,7947204	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:30	375	6,250	0,79588	29,96	0,72
03.10.2012 - 12:51:31	376	6,267	0,7970366	29,97	0,73
03.10.2012 - 12:51:32	377	6,283	0,7981901	29,97	0,73
03.10.2012 - 12:51:33	378	6,300	0,7993405	29,97	0,73
03.10.2012 - 12:51:34	379	6,317	0,800488	29,97	0,73
03.10.2012 - 12:51:35	380	6,333	0,8016323	29,97	0,73
03.10.2012 - 12:51:36	381	6,350	0,8027737	29,97	0,73
03.10.2012 - 12:51:37	382	6,367	0,8039121	29,97	0,73
03.10.2012 - 12:51:38	383	6,383	0,8050475	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:39	384	6,400	0,80618	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:40	385	6,417	0,8073095	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:41	386	6,433	0,8084361	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:42	387	6,450	0,8095597	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:43	388	6,467	0,8106805	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:44	389	6,483	0,8117984	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:45	390	6,500	0,8129134	29,98	0,74
03.10.2012 - 12:51:46	391	6,517	0,8140255	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:47	392	6,533	0,8151348	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:48	393	6,550	0,8162413	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:49	394	6,567	0,817345	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:50	395	6,583	0,8184458	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:51	396	6,600	0,8195439	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:52	397	6,617	0,8206393	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:53	398	6,633	0,8217318	29,99	0,75
03.10.2012 - 12:51:54	399	6,650	0,8228216	30	0,76
03.10.2012 - 12:51:55	400	6,667	0,8239087	30	0,76
03.10.2012 - 12:51:56	401	6,683	0,8249931	30	0,76
03.10.2012 - 12:51:57	402	6,700	0,8260748	30	0,76
03.10.2012 - 12:51:58	403	6,717	0,8271538	30	0,76
03.10.2012 - 12:51:59	404	6,733	0,8282301	30	0,76
03.10.2012 - 12:52:00	405	6,750	0,8293038	30	0,76

03.10.2012 - 12:52:01	406	6,767	0,8303748	30	0,76		
03.10.2012 - 12:52:02	407	6,783	0,8314432	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:03	408	6,800	0,8325089	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:04	409	6,817	0,8335721	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:05	410	6,833	0,8346326	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:06	411	6,850	0,8356906	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:07	412	6,867	0,836746	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:08	413	6,883	0,8377988	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:09	414	6,900	0,8388491	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:10	415	6,917	0,8398968	30,01	0,77		
03.10.2012 - 12:52:11	416	6,933	0,8409421	30,02	0,78		
03.10.2012 - 12:52:12	417	6,950	0,8419848	30,02	0,78		
03.10.2012 - 12:52:13	418	6,967	0,843025	30,02	0,78		
03.10.2012 - 12:52:14	419	6,983	0,8440628	30,02	0,78	34,97	6,96
03.10.2012 - 12:52:15	420	7,000	0,845098	30,02	0,78		
03.10.2012 - 12:52:16	421	7,017	0,8461308	30,02	0,78		
03.10.2012 - 12:52:17	422	7,033	0,8471612	30,02	0,78		
03.10.2012 - 12:52:18	423	7,050	0,8481891	30,02	0,78		
03.10.2012 - 12:52:19	424	7,067	0,8492146	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:20	425	7,083	0,8502377	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:21	426	7,100	0,8512583	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:22	427	7,117	0,8522766	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:23	428	7,133	0,8532925	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:24	429	7,150	0,854306	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:25	430	7,167	0,8553172	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:26	431	7,183	0,856326	30,03	0,79		
03.10.2012 - 12:52:27	432	7,200	0,8573325	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:28	433	7,217	0,8583366	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:29	434	7,233	0,8593385	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:30	435	7,250	0,860338	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:31	436	7,267	0,8613352	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:32	437	7,283	0,8623302	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:33	438	7,300	0,8633229	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:34	439	7,317	0,8643133	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:35	440	7,333	0,8653014	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:36	441	7,350	0,8662873	30,04	0,8		
03.10.2012 - 12:52:37	442	7,367	0,867271	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:38	443	7,383	0,8682525	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:39	444	7,400	0,8692317	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:40	445	7,417	0,8702088	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:41	446	7,433	0,8711836	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:42	447	7,450	0,8721563	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:43	448	7,467	0,8731268	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:44	449	7,483	0,8740951	30,05	0,81		
03.10.2012 - 12:52:45	450	7,500	0,8750613	30,06	0,82		
03.10.2012 - 12:52:46	451	7,517	0,8760253	30,06	0,82		

03.10.2012 - 12:52:47	452	7,533	0,8769872	30,06	0,82
03.10.2012 - 12:52:48	453	7,550	0,877947	30,06	0,82
03.10.2012 - 12:52:49	454	7,567	0,8789046	30,06	0,82
03.10.2012 - 12:52:50	455	7,583	0,8798601	30,06	0,82
03.10.2012 - 12:52:51	456	7,600	0,8808136	30,06	0,82
03.10.2012 - 12:52:52	457	7,617	0,8817649	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:52:53	458	7,633	0,8827142	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:52:54	459	7,650	0,8836614	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:52:55	460	7,667	0,8846066	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:52:56	461	7,683	0,8855497	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:52:57	462	7,700	0,8864907	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:52:58	463	7,717	0,8874297	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:52:59	464	7,733	0,8883667	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:53:00	465	7,750	0,8893017	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:53:01	466	7,767	0,8902347	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:53:02	467	7,783	0,8911656	30,07	0,83
03.10.2012 - 12:53:03	468	7,800	0,8920946	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:04	469	7,817	0,8930216	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:05	470	7,833	0,8939466	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:06	471	7,850	0,8948697	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:07	472	7,867	0,8957907	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:08	473	7,883	0,8967099	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:09	474	7,900	0,8976271	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:10	475	7,917	0,8985424	30,08	0,84
03.10.2012 - 12:53:11	476	7,933	0,8994557	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:12	477	7,950	0,9003671	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:13	478	7,967	0,9012766	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:14	479	7,983	0,9021843	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:15	480	8,000	0,90309	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:16	481	8,017	0,9039938	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:17	482	8,033	0,9048958	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:18	483	8,050	0,9057959	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:19	484	8,067	0,9066941	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:20	485	8,083	0,9075905	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:21	486	8,100	0,908485	30,09	0,85
03.10.2012 - 12:53:22	487	8,117	0,9093777	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:23	488	8,133	0,9102686	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:24	489	8,150	0,9111576	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:25	490	8,167	0,9120448	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:26	491	8,183	0,9129302	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:27	492	8,200	0,9138139	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:28	493	8,217	0,9146957	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:29	494	8,233	0,9155757	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:30	495	8,250	0,9164539	30,1	0,86
03.10.2012 - 12:53:31	496	8,267	0,9173304	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:32	497	8,283	0,9182051	30,11	0,87

03.10.2012 - 12:53:33	498	8,300	0,9190781	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:34	499	8,317	0,9199493	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:35	500	8,333	0,9208188	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:36	501	8,350	0,9216865	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:37	502	8,367	0,9225525	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:38	503	8,383	0,9234167	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:39	504	8,400	0,9242793	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:40	505	8,417	0,9251401	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:41	506	8,433	0,9259993	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:42	507	8,450	0,9268567	30,11	0,87
03.10.2012 - 12:53:43	508	8,467	0,9277125	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:44	509	8,483	0,9285665	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:45	510	8,500	0,9294189	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:46	511	8,517	0,9302696	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:47	512	8,533	0,9311187	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:48	513	8,550	0,9319661	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:49	514	8,567	0,9328119	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:50	515	8,583	0,933656	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:51	516	8,600	0,9344985	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:52	517	8,617	0,9353393	30,12	0,88
03.10.2012 - 12:53:53	518	8,633	0,9361785	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:53:54	519	8,650	0,9370161	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:53:55	520	8,667	0,9378521	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:53:56	521	8,683	0,9386865	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:53:57	522	8,700	0,9395193	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:53:58	523	8,717	0,9403504	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:53:59	524	8,733	0,94118	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:54:00	525	8,750	0,9420081	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:54:01	526	8,767	0,9428345	30,13	0,89
03.10.2012 - 12:54:02	527	8,783	0,9436594	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:03	528	8,800	0,9444827	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:04	529	8,817	0,9453044	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:05	530	8,833	0,9461246	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:06	531	8,850	0,9469433	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:07	532	8,867	0,9477604	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:08	533	8,883	0,948576	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:09	534	8,900	0,94939	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:10	535	8,917	0,9502025	30,14	0,9
03.10.2012 - 12:54:11	536	8,933	0,9510135	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:12	537	8,950	0,951823	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:13	538	8,967	0,952631	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:14	539	8,983	0,9534375	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:15	540	9,000	0,9542425	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:16	541	9,017	0,955046	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:17	542	9,033	0,955848	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:18	543	9,050	0,9566486	30,15	0,91

03.10.2012 - 12:54:19	544	9,067	0,9574476	30,15	0,91
03.10.2012 - 12:54:20	545	9,083	0,9582453	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:21	546	9,100	0,9590414	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:22	547	9,117	0,9598361	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:23	548	9,133	0,9606293	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:24	549	9,150	0,9614211	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:25	550	9,167	0,9622114	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:26	551	9,183	0,9630003	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:27	552	9,200	0,9637878	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:28	553	9,217	0,9645739	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:29	554	9,233	0,9653585	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:30	555	9,250	0,9661417	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:31	556	9,267	0,9669235	30,16	0,92
03.10.2012 - 12:54:32	557	9,283	0,9677039	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:33	558	9,300	0,9684829	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:34	559	9,317	0,9692606	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:35	560	9,333	0,9700368	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:36	561	9,350	0,9708116	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:37	562	9,367	0,9715851	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:38	563	9,383	0,9723571	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:39	564	9,400	0,9731279	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:40	565	9,417	0,9738972	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:41	566	9,433	0,9746652	30,17	0,93
03.10.2012 - 12:54:42	567	9,450	0,9754318	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:43	568	9,467	0,9761971	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:44	569	9,483	0,976961	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:45	570	9,500	0,9777236	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:46	571	9,517	0,9784849	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:47	572	9,533	0,9792448	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:48	573	9,550	0,9800034	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:49	574	9,567	0,9807606	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:50	575	9,583	0,9815166	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:51	576	9,600	0,9822712	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:52	577	9,617	0,9830246	30,18	0,94
03.10.2012 - 12:54:53	578	9,633	0,9837766	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:54:54	579	9,650	0,9845273	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:54:55	580	9,667	0,9852767	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:54:56	581	9,683	0,9860249	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:54:57	582	9,700	0,9867717	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:54:58	583	9,717	0,9875173	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:54:59	584	9,733	0,9882616	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:55:00	585	9,750	0,9890046	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:55:01	586	9,767	0,9897464	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:55:02	587	9,783	0,9904869	30,19	0,95
03.10.2012 - 12:55:03	588	9,800	0,9912261	30,2	0,96
03.10.2012 - 12:55:04	589	9,817	0,991964	30,2	0,96

03.10.2012 - 12:55:05	590	9,833	0,9927008	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:06	591	9,850	0,9934362	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:07	592	9,867	0,9941705	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:08	593	9,883	0,9949034	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:09	594	9,900	0,9956352	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:10	595	9,917	0,9963657	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:11	596	9,933	0,997095	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:12	597	9,950	0,9978231	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:13	598	9,967	0,9985499	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:14	599	9,983	0,9992756	30,2	0,96	35,2	7,19
03.10.2012 - 12:55:15	600	10,000	1	30,2	0,96		
03.10.2012 - 12:55:16	601	10,017	1,0007232	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:17	602	10,033	1,0014452	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:18	603	10,050	1,0021661	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:19	604	10,067	1,0028857	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:20	605	10,083	1,0036041	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:21	606	10,100	1,0043214	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:22	607	10,117	1,0050374	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:23	608	10,133	1,0057523	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:24	609	10,150	1,006466	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:25	610	10,167	1,0071786	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:26	611	10,183	1,00789	30,21	0,97		
03.10.2012 - 12:55:27	612	10,200	1,0086002	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:28	613	10,217	1,0093092	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:29	614	10,233	1,0100171	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:30	615	10,250	1,0107239	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:31	616	10,267	1,0114295	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:32	617	10,283	1,0121339	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:33	618	10,300	1,0128372	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:34	619	10,317	1,0135394	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:35	620	10,333	1,0142404	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:36	621	10,350	1,0149403	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:37	622	10,367	1,0156391	30,22	0,98		
03.10.2012 - 12:55:38	623	10,383	1,0163368	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:39	624	10,400	1,0170333	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:40	625	10,417	1,0177288	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:41	626	10,433	1,0184231	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:42	627	10,450	1,0191163	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:43	628	10,467	1,0198084	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:44	629	10,483	1,0204994	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:45	630	10,500	1,0211893	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:46	631	10,517	1,0218781	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:47	632	10,533	1,0225658	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:48	633	10,550	1,0232525	30,23	0,99		
03.10.2012 - 12:55:49	634	10,567	1,023938	30,24	1		
03.10.2012 - 12:55:50	635	10,583	1,0246225	30,24	1		

03.10.2012 - 12:55:51	636	10,600	1,0253059	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:52	637	10,617	1,0259882	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:53	638	10,633	1,0266694	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:54	639	10,650	1,0273496	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:55	640	10,667	1,0280287	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:56	641	10,683	1,0287068	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:57	642	10,700	1,0293838	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:58	643	10,717	1,0300597	30,24	1	
03.10.2012 - 12:55:59	644	10,733	1,0307346	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:00	645	10,750	1,0314085	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:01	646	10,767	1,0320813	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:02	647	10,783	1,032753	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:03	648	10,800	1,0334238	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:04	649	10,817	1,0340934	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:05	650	10,833	1,0347621	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:06	651	10,850	1,0354297	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:07	652	10,867	1,0360963	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:08	653	10,883	1,0367619	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:09	654	10,900	1,0374265	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:10	655	10,917	1,03809	30,25	1,01	
03.10.2012 - 12:56:11	656	10,933	1,0387526	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:12	657	10,950	1,0394141	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:13	658	10,967	1,0400746	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:14	659	10,983	1,0407342	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:15	660	11,000	1,0413927	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:16	661	11,017	1,0420502	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:17	662	11,033	1,0427067	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:18	663	11,050	1,0433623	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:19	664	11,067	1,0440168	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:20	665	11,083	1,0446704	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:21	666	11,100	1,045323	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:22	667	11,117	1,0459746	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:23	668	11,133	1,0466252	30,26	1,02	
03.10.2012 - 12:56:24	669	11,150	1,0472749	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:25	670	11,167	1,0479236	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:26	671	11,183	1,0485713	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:27	672	11,200	1,049218	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:28	673	11,217	1,0498638	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:29	674	11,233	1,0505086	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:30	675	11,250	1,0511525	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:31	676	11,267	1,0517954	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:32	677	11,283	1,0524374	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:33	678	11,300	1,0530784	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:34	679	11,317	1,0537185	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:35	680	11,333	1,0543577	30,27	1,03	
03.10.2012 - 12:56:36	681	11,350	1,0549959	30,27	1,03	

03.10.2012 - 12:56:37	682	11,367	1,0556331	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:38	683	11,383	1,0562695	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:39	684	11,400	1,0569049	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:40	685	11,417	1,0575393	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:41	686	11,433	1,0581729	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:42	687	11,450	1,0588055	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:43	688	11,467	1,0594372	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:44	689	11,483	1,060068	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:45	690	11,500	1,0606978	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:46	691	11,517	1,0613268	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:47	692	11,533	1,0619548	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:48	693	11,550	1,062582	30,28	1,04
03.10.2012 - 12:56:49	694	11,567	1,0632082	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:50	695	11,583	1,0638336	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:51	696	11,600	1,064458	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:52	697	11,617	1,0650815	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:53	698	11,633	1,0657042	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:54	699	11,650	1,0663259	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:55	700	11,667	1,0669468	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:56	701	11,683	1,0675668	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:57	702	11,700	1,0681859	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:58	703	11,717	1,0688041	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:56:59	704	11,733	1,0694214	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:57:00	705	11,750	1,0700379	30,29	1,05
03.10.2012 - 12:57:01	706	11,767	1,0706535	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:02	707	11,783	1,0712682	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:03	708	11,800	1,071882	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:04	709	11,817	1,072495	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:05	710	11,833	1,0731071	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:06	711	11,850	1,0737184	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:07	712	11,867	1,0743287	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:08	713	11,883	1,0749383	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:09	714	11,900	1,075547	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:10	715	11,917	1,0761548	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:11	716	11,933	1,0767618	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:12	717	11,950	1,0773679	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:13	718	11,967	1,0779732	30,3	1,06
03.10.2012 - 12:57:14	719	11,983	1,0785776	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:15	720	12,000	1,0791812	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:16	721	12,017	1,079784	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:17	722	12,033	1,0803859	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:18	723	12,050	1,080987	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:19	724	12,067	1,0815873	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:20	725	12,083	1,0821868	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:21	726	12,100	1,0827854	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:22	727	12,117	1,0833832	30,31	1,07

03.10.2012 - 12:57:23	728	12,133	1,0839801	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:24	729	12,150	1,0845763	30,31	1,07
03.10.2012 - 12:57:25	730	12,167	1,0851716	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:26	731	12,183	1,0857661	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:27	732	12,200	1,0863598	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:28	733	12,217	1,0869527	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:29	734	12,233	1,0875448	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:30	735	12,250	1,0881361	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:31	736	12,267	1,0887266	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:32	737	12,283	1,0893162	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:33	738	12,300	1,0899051	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:34	739	12,317	1,0904932	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:35	740	12,333	1,0910805	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:36	741	12,350	1,091667	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:37	742	12,367	1,0922527	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:38	743	12,383	1,0928376	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:39	744	12,400	1,0934217	30,32	1,08
03.10.2012 - 12:57:40	745	12,417	1,094005	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:41	746	12,433	1,0945876	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:42	747	12,450	1,0951694	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:43	748	12,467	1,0957503	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:44	749	12,483	1,0963306	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:45	750	12,500	1,09691	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:46	751	12,517	1,0974887	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:47	752	12,533	1,0980666	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:48	753	12,550	1,0986437	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:49	754	12,567	1,0992201	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:50	755	12,583	1,0997957	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:51	756	12,600	1,1003705	30,33	1,09
03.10.2012 - 12:57:52	757	12,617	1,1009446	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:57:53	758	12,633	1,101518	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:57:54	759	12,650	1,1020905	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:57:55	760	12,667	1,1026623	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:57:56	761	12,683	1,1032334	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:57:57	762	12,700	1,1038037	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:57:58	763	12,717	1,1043733	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:57:59	764	12,733	1,1049421	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:58:00	765	12,750	1,1055102	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:58:01	766	12,767	1,1060775	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:58:02	767	12,783	1,1066441	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:58:03	768	12,800	1,10721	30,34	1,1
03.10.2012 - 12:58:04	769	12,817	1,1077751	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:05	770	12,833	1,1083395	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:06	771	12,850	1,1089031	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:07	772	12,867	1,109466	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:08	773	12,883	1,1100282	30,35	1,11

03.10.2012 - 12:58:09	774	12,900	1,1105897	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:10	775	12,917	1,1111505	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:11	776	12,933	1,1117105	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:12	777	12,950	1,1122698	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:13	778	12,967	1,1128283	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:14	779	12,983	1,1133862	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:15	780	13,000	1,1139434	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:16	781	13,017	1,1144998	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:17	782	13,033	1,1150555	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:18	783	13,050	1,1156105	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:19	784	13,067	1,1161648	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:20	785	13,083	1,1167184	30,35	1,11
03.10.2012 - 12:58:21	786	13,100	1,1172713	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:22	787	13,117	1,1178235	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:23	788	13,133	1,118375	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:24	789	13,150	1,1189258	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:25	790	13,167	1,1194758	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:26	791	13,183	1,1200252	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:27	792	13,200	1,1205739	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:28	793	13,217	1,1211219	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:29	794	13,233	1,1216693	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:30	795	13,250	1,1222159	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:31	796	13,267	1,1227618	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:32	797	13,283	1,1233071	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:33	798	13,300	1,1238516	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:34	799	13,317	1,1243955	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:35	800	13,333	1,1249387	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:36	801	13,350	1,1254813	30,36	1,12
03.10.2012 - 12:58:37	802	13,367	1,1260231	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:38	803	13,383	1,1265643	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:39	804	13,400	1,1271048	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:40	805	13,417	1,1276446	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:41	806	13,433	1,1281838	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:42	807	13,450	1,1287223	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:43	808	13,467	1,1292601	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:44	809	13,483	1,1297973	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:45	810	13,500	1,1303338	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:46	811	13,517	1,1308696	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:47	812	13,533	1,1314048	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:48	813	13,550	1,1319393	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:49	814	13,567	1,1324732	30,37	1,13
03.10.2012 - 12:58:50	815	13,583	1,1330064	30,38	1,14
03.10.2012 - 12:58:51	816	13,600	1,1335389	30,38	1,14
03.10.2012 - 12:58:52	817	13,617	1,1340708	30,38	1,14
03.10.2012 - 12:58:53	818	13,633	1,1346021	30,38	1,14
03.10.2012 - 12:58:54	819	13,650	1,1351327	30,38	1,14

03.10.2012 - 12:58:55	820	13,667	1,1356626	30,38	1,14		
03.10.2012 - 12:58:56	821	13,683	1,1361919	30,38	1,14		
03.10.2012 - 12:58:57	822	13,700	1,1367206	30,38	1,14		
03.10.2012 - 12:58:58	823	13,717	1,1372486	30,38	1,14		
03.10.2012 - 12:58:59	824	13,733	1,137776	30,38	1,14		
03.10.2012 - 12:59:00	825	13,750	1,1383027	30,38	1,14		
03.10.2012 - 13:00:00	885	14,750	1,168792	30,38	1,14	35,51	7,5
03.10.2012 - 13:01:00	945	15,750	1,1972806	30,41	1,17		
03.10.2012 - 13:02:00	1005	16,750	1,2240148	30,44	1,2		
03.10.2012 - 13:03:00	1065	17,750	1,2491984	30,47	1,23		
03.10.2012 - 13:04:00	1125	18,750	1,2730013	30,5	1,26		
03.10.2012 - 13:05:00	1185	19,750	1,2955671	30,53	1,29	35,76	7,75
03.10.2012 - 13:06:00	1245	20,750	1,3170181	30,56	1,32		
03.10.2012 - 13:07:00	1305	21,750	1,3374593	30,57	1,33		
03.10.2012 - 13:08:00	1365	22,750	1,3569814	30,6	1,36		
03.10.2012 - 13:09:00	1425	23,750	1,3756636	30,62	1,38		
03.10.2012 - 13:10:00	1485	24,750	1,3935752	30,64	1,4		
03.10.2012 - 13:11:00	1545	25,750	1,4107772	30,67	1,43		
03.10.2012 - 13:12:00	1605	26,750	1,4273238	30,68	1,44		
03.10.2012 - 13:13:00	1665	27,750	1,443263	30,7	1,46		
03.10.2012 - 13:14:00	1725	28,750	1,4586378	30,72	1,48		
03.10.2012 - 13:15:00	1785	29,750	1,473487	30,74	1,5	36,01	8
03.10.2012 - 13:16:00	1845	30,750	1,4878451	30,75	1,51		
03.10.2012 - 13:17:00	1905	31,750	1,5017437	30,77	1,53		
03.10.2012 - 13:18:00	1965	32,750	1,5152113	30,78	1,54		
03.10.2012 - 13:19:00	2025	33,750	1,5282738	30,8	1,56		
03.10.2012 - 13:20:00	2085	34,750	1,5409548	30,82	1,58		
03.10.2012 - 13:21:00	2145	35,750	1,553276	30,83	1,59		
03.10.2012 - 13:22:00	2205	36,750	1,5652573	30,84	1,6		
03.10.2012 - 13:23:00	2265	37,750	1,576917	30,86	1,62		
03.10.2012 - 13:24:00	2325	38,750	1,5882717	30,87	1,63		
03.10.2012 - 13:25:00	2385	39,750	1,5993371	30,88	1,64		
03.10.2012 - 13:26:00	2445	40,750	1,6101276	30,89	1,65		
03.10.2012 - 13:27:00	2505	41,750	1,6206565	30,9	1,66		
03.10.2012 - 13:28:00	2565	42,750	1,6309361	30,92	1,68		
03.10.2012 - 13:29:00	2625	43,750	1,6409781	30,92	1,68		
03.10.2012 - 13:30:00	2685	44,750	1,650793	30,93	1,69		
03.10.2012 - 13:31:00	2745	45,750	1,6603911	30,94	1,7		
03.10.2012 - 13:32:00	2805	46,750	1,6697816	30,95	1,71		
03.10.2012 - 13:33:00	2865	47,750	1,6789734	30,96	1,72		
03.10.2012 - 13:34:00	2925	48,750	1,6879746	30,97	1,73		
03.10.2012 - 13:35:00	2985	49,750	1,6967931	30,98	1,74		
03.10.2012 - 13:36:00	3045	50,750	1,705436	30,99	1,75		
03.10.2012 - 13:37:00	3105	51,750	1,7139104	31	1,76		
03.10.2012 - 13:38:00	3165	52,750	1,7222225	31,01	1,77		
03.10.2012 - 13:39:00	3225	53,750	1,7303785	31,01	1,77		

03.10.2012 - 13:40:00	3285	54,750	1,7383841	31,02	1,78		
03.10.2012 - 13:41:00	3345	55,750	1,7462449	31,03	1,79		
03.10.2012 - 13:42:00	3405	56,750	1,7539659	31,04	1,8		
03.10.2012 - 13:43:00	3465	57,750	1,761552	31,05	1,81		
03.10.2012 - 13:44:00	3525	58,750	1,7690079	31,05	1,81		
03.10.2012 - 13:45:00	3585	59,750	1,7763379	31,06	1,82	36,46	8,45
03.10.2012 - 13:46:00	3645	60,750	1,7835463	31,06	1,82		
03.10.2012 - 13:47:00	3705	61,750	1,790637	31,07	1,83		
03.10.2012 - 13:48:00	3765	62,750	1,7976137	31,08	1,84		
03.10.2012 - 13:49:00	3825	63,750	1,8044802	31,08	1,84		
03.10.2012 - 13:50:00	3885	64,750	1,8112398	31,09	1,85		
03.10.2012 - 13:51:00	3945	65,750	1,8178958	31,09	1,85		
03.10.2012 - 13:52:00	4005	66,750	1,8244513	31,1	1,86		
03.10.2012 - 13:53:00	4065	67,750	1,8309093	31,1	1,86		
03.10.2012 - 13:54:00	4125	68,750	1,8372727	31,11	1,87		
03.10.2012 - 13:55:00	4185	69,750	1,8435442	31,11	1,87		
03.10.2012 - 13:56:00	4245	70,750	1,8497264	31,12	1,88		
03.10.2012 - 13:57:00	4305	71,750	1,8558219	31,13	1,89		
03.10.2012 - 13:58:00	4365	72,750	1,861833	31,13	1,89		
03.10.2012 - 13:59:00	4425	73,750	1,867762	31,13	1,89		
03.10.2012 - 14:00:00	4485	74,750	1,8736112	31,14	1,9		
03.10.2012 - 14:01:00	4545	75,750	1,8793826	31,14	1,9		
03.10.2012 - 14:02:00	4605	76,750	1,8850784	31,15	1,91		
03.10.2012 - 14:03:00	4665	77,750	1,8907004	31,15	1,91		
03.10.2012 - 14:04:00	4725	78,750	1,8962506	31,16	1,92		
03.10.2012 - 14:05:00	4785	79,750	1,9017307	31,16	1,92		
03.10.2012 - 14:06:00	4845	80,750	1,9071425	31,16	1,92		
03.10.2012 - 14:07:00	4905	81,750	1,9124878	31,17	1,93		
03.10.2012 - 14:08:00	4965	82,750	1,917768	31,17	1,93		
03.10.2012 - 14:09:00	5025	83,750	1,9229848	31,17	1,93		
03.10.2012 - 14:10:00	5085	84,750	1,9281397	31,18	1,94		
03.10.2012 - 14:11:00	5145	85,750	1,9332341	31,18	1,94		
03.10.2012 - 14:12:00	5205	86,750	1,9382695	31,18	1,94		
03.10.2012 - 14:13:00	5265	87,750	1,9432471	31,18	1,94		
03.10.2012 - 14:14:00	5325	88,750	1,9481684	31,19	1,95		
03.10.2012 - 14:15:00	5385	89,750	1,9530345	31,19	1,95		
03.10.2012 - 14:16:00	5445	90,750	1,9578466	31,19	1,95		
03.10.2012 - 14:17:00	5505	91,750	1,9626061	31,2	1,96		
03.10.2012 - 14:18:00	5565	92,750	1,9673139	31,2	1,96		
03.10.2012 - 14:19:00	5625	93,750	1,9719713	31,2	1,96		
03.10.2012 - 14:20:00	5685	94,750	1,9765792	31,2	1,96		
03.10.2012 - 14:21:00	5745	95,750	1,9811388	31,21	1,97		
03.10.2012 - 14:22:00	5805	96,750	1,985651	31,21	1,97		
03.10.2012 - 14:23:00	5865	97,750	1,9901168	31,21	1,97		
03.10.2012 - 14:24:00	5925	98,750	1,9945371	31,22	1,98		
03.10.2012 - 14:25:00	5985	99,750	1,9989129	31,22	1,98		

03.10.2012 - 14:26:00	6045	100,750	2,0032451	31,22	1,98
03.10.2012 - 14:27:00	6105	101,750	2,0075344	31,22	1,98
03.10.2012 - 14:28:00	6165	102,750	2,0117818	31,23	1,99
03.10.2012 - 14:29:00	6225	103,750	2,0159881	31,23	1,99
03.10.2012 - 14:30:00	6285	104,750	2,020154	31,23	1,99
03.10.2012 - 14:31:00	6345	105,750	2,0242804	31,24	2
03.10.2012 - 14:32:00	6405	106,750	2,0283679	31,24	2
03.10.2012 - 14:33:00	6465	107,750	2,0324173	31,24	2
03.10.2012 - 14:34:00	6525	108,750	2,0364293	31,24	2
03.10.2012 - 14:35:00	6585	109,750	2,0404045	31,25	2,01
03.10.2012 - 14:36:00	6645	110,750	2,0443437	31,25	2,01
03.10.2012 - 14:37:00	6705	111,750	2,0482475	31,25	2,01
03.10.2012 - 14:38:00	6765	112,750	2,0521166	31,25	2,01
03.10.2012 - 14:39:00	6825	113,750	2,0559514	31,19	1,95
03.10.2012 - 14:40:00	6885	114,750	2,0597527	31,15	1,91
03.10.2012 - 14:41:00	6945	115,750	2,063521	31,16	1,92
03.10.2012 - 14:42:00	7005	116,750	2,0672569	31,19	1,95
03.10.2012 - 14:43:00	7065	117,750	2,0709609	31,2	1,96
03.10.2012 - 14:44:00	7125	118,750	2,0746336	31,21	1,97
03.10.2012 - 14:45:00	7185	119,750	2,0782755	31,22	1,98
03.10.2012 - 14:46:00	7245	120,750	2,0818871	31,23	1,99
03.10.2012 - 14:47:00	7305	121,750	2,085469	31,23	1,99
03.10.2012 - 14:48:00	7365	122,750	2,0890215	31,24	2
03.10.2012 - 14:49:00	7425	123,750	2,0925452	31,25	2,01
03.10.2012 - 14:50:00	7485	124,750	2,0960406	31,25	2,01
03.10.2012 - 14:51:00	7545	125,750	2,099508	31,26	2,02
03.10.2012 - 14:52:00	7605	126,750	2,102948	31,26	2,02
03.10.2012 - 14:53:00	7665	127,750	2,1063609	31,27	2,03
03.10.2012 - 14:54:00	7725	128,750	2,1097472	31,27	2,03
03.10.2012 - 14:55:00	7785	129,750	2,1131074	31,28	2,04
03.10.2012 - 14:56:00	7845	130,750	2,1164417	31,28	2,04
03.10.2012 - 14:57:00	7905	131,750	2,1197506	31,28	2,04
03.10.2012 - 14:58:00	7965	132,750	2,1230345	31,28	2,04
03.10.2012 - 14:59:00	8025	133,750	2,1262938	31,28	2,04
03.10.2012 - 15:00:00	8085	134,750	2,1295288	31,29	2,05
03.10.2012 - 15:01:00	8145	135,750	2,1327398	31,29	2,05
03.10.2012 - 15:02:00	8205	136,750	2,1359273	31,29	2,05
03.10.2012 - 15:03:00	8265	137,750	2,1390916	31,3	2,06
03.10.2012 - 15:04:00	8325	138,750	2,142233	31,3	2,06
03.10.2012 - 15:05:00	8385	139,750	2,1453518	31,3	2,06
03.10.2012 - 15:06:00	8445	140,750	2,1484484	31,3	2,06
03.10.2012 - 15:07:00	8505	141,750	2,1515231	31,31	2,07
03.10.2012 - 15:08:00	8565	142,750	2,1545761	31,31	2,07
03.10.2012 - 15:09:00	8625	143,750	2,1576079	31,31	2,07
03.10.2012 - 15:10:00	8685	144,750	2,1606186	31,31	2,07
03.10.2012 - 15:11:00	8745	145,750	2,1636086	31,31	2,07

03.10.2012 - 15:12:00	8805	146,750	2,1665781	31,31	2,07		
03.10.2012 - 15:13:00	8865	147,750	2,1695275	31,32	2,08		
03.10.2012 - 15:14:00	8925	148,750	2,172457	31,32	2,08		
03.10.2012 - 15:15:00	8985	149,750	2,1753668	31,32	2,08		
03.10.2012 - 15:16:00	9045	150,750	2,1782573	31,32	2,08		
03.10.2012 - 15:17:00	9105	151,750	2,1811287	31,32	2,08		
03.10.2012 - 15:18:00	9165	152,750	2,1839812	31,32	2,08		
03.10.2012 - 15:19:00	9225	153,750	2,1868151	31,33	2,09		
03.10.2012 - 15:20:00	9285	154,750	2,1896307	31,33	2,09		
03.10.2012 - 15:21:00	9345	155,750	2,1924281	31,33	2,09		
03.10.2012 - 15:22:00	9405	156,750	2,1952075	31,33	2,09		
03.10.2012 - 15:23:00	9465	157,750	2,1979694	31,33	2,09		
03.10.2012 - 15:24:00	9525	158,750	2,2007137	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:25:00	9585	159,750	2,2034409	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:26:00	9645	160,750	2,206151	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:27:00	9705	161,750	2,2088443	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:28:00	9765	162,750	2,211521	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:29:00	9825	163,750	2,2141813	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:30:00	9885	164,750	2,2168254	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:31:00	9945	165,750	2,2194535	31,35	2,11		
03.10.2012 - 15:32:00	10005	166,750	2,2220658	31,34	2,1		
03.10.2012 - 15:33:00	10065	167,750	2,2246625	31,35	2,11		
03.10.2012 - 15:34:00	10125	168,750	2,2272438	31,35	2,11		
03.10.2012 - 15:35:00	10185	169,750	2,2298098	31,35	2,11		
03.10.2012 - 15:36:00	10245	170,750	2,2323607	31,35	2,11		
03.10.2012 - 15:37:00	10305	171,750	2,2348967	31,35	2,11		
03.10.2012 - 15:38:00	10365	172,750	2,2374181	31,35	2,11		
03.10.2012 - 15:39:00	10425	173,750	2,2399248	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:40:00	10485	174,750	2,2424172	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:41:00	10545	175,750	2,2448953	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:42:00	10605	176,750	2,2473594	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:43:00	10665	177,750	2,2498096	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:44:00	10725	178,750	2,2522461	31,36	2,12		
03.10.2012 - 15:45:00	10785	179,750	2,2546689	31,36	2,12		

Příloha č. 4 Hodnoty snížení pro ideální vrt a rozdíl snížení oproti
čerpanému vrtu v roce 2012

s ideální (m)	rozdíl snížení (m)
1,425123274	0,394876726
1,429652302	0,390347698
1,434107382	0,395892618
1,438490892	0,401509108
1,442805094	0,397194906
1,447052147	0,402947853
1,451234108	0,398765892
1,455352943	0,404647057
1,459410529	0,400589471
1,463408661	0,406591339
1,467349056	0,402650944
1,471233358	0,408766642
1,475063142	0,414936858
1,478839917	0,411160083
1,48256513	0,40743487
1,48624017	0,41375983
1,489866372	0,410133628
1,493445015	0,416554985
1,496977331	0,413022669
1,500464505	0,419535495
1,503907675	0,416092325
1,507307938	0,412692062
1,510666352	0,419333648
1,513983932	0,416016068
1,51726166	0,41273834
1,520500483	0,419499517
1,523701313	0,416298687
1,526865031	0,413134969
1,529992488	0,410007512
1,533084506	0,416915494
1,536141878	0,413858122
1,539165373	0,410834627
1,542155733	0,417844267
1,545113676	0,414886324
1,548039899	0,411960101
1,550935073	0,409064927
1,553799851	0,416200149
1,556634865	0,413365135
1,559440727	0,410559273
1,562218029	0,417781971

1,564967348	0,415032652
1,567689243	0,412310757
1,570384253	0,409615747
1,573052907	0,416947093
1,575695713	0,414304287
1,578313168	0,411686832
1,580905754	0,419094246
1,583473939	0,416526061
1,586018178	0,413981822
1,588538913	0,411461087
1,591036574	0,418963426
1,593511581	0,416488419
1,59596434	0,41403566
1,598395248	0,411604752
1,600804691	0,349195309
1,603193044	0,306806956
1,605560674	0,314439326
1,607907937	0,342092063
1,61023518	0,34976482
1,612542743	0,357457257
1,614830954	0,365169046
1,617100137	0,372899863
1,619350604	0,370649396
1,621582663	0,378417337
1,623796611	0,386203389
1,62599274	0,38400726
1,628171336	0,391828664
1,630332675	0,389667325
1,632477029	0,397522971
1,634604662	0,395395338
1,636715834	0,403284166
1,638810797	0,401189203
1,640889799	0,399110201
1,64295308	0,39704692
1,645000877	0,394999123
1,647033419	0,402966581
1,649050934	0,400949066
1,651053641	0,398946359
1,653041757	0,406958243
1,655015491	0,404984509
1,656975052	0,403024948
1,65892064	0,40107936
1,660852454	0,409147546
1,662770688	0,407229312

1,664675531	0,405324469
1,666567169	0,403432831
1,668445783	0,401554217
1,670311551	0,399688449
1,672164649	0,407835351
1,674005247	0,405994753
1,675833513	0,404166487
1,67764961	0,40235039
1,6794537	0,4005463
1,681245941	0,398754059
1,683026486	0,406973514
1,684795488	0,405204512
1,686553096	0,403446904
1,688299455	0,401700545
1,690034708	0,399965292
1,691758995	0,408241005
1,693472456	0,406527544
1,695175223	0,404824777
1,696867431	0,403132569
1,698549209	0,401450791
1,700220685	0,399779315
1,701881985	0,398118015
1,703533231	0,406466769
1,705174545	0,394825455
1,706806045	0,403193955
1,708427849	0,401572151
1,71004007	0,39995993
1,711642821	0,398357179
1,713236213	0,396763787
1,714820355	0,395179645
1,716395353	0,403604647
1,717961312	0,402038688
1,719518335	0,400481665
1,721066524	0,398933476
1,722605979	0,397394021
1,724136797	0,395863203
1,725659075	0,394340925