


ODVETVOVÁ TECHNICKÁ NORMA MŽP SR

Schválená 17. 2. 1999

	Kvantita podzemných vôd	OTN ŽP 3203:99
	Pozorovacie objekty podzemných vôd	
PREDHOVOR <p>Odvetvové technické normy Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (ďalej OTN ŽP) sú nezáväznú odvetvové technické predpisy doplňujúce a rozširujúce základné predpisy v pôsobnosti rezortu životného prostredia. Dodržiavanie normatívnych ustanovení OTN ŽP môže byť určené ako podmienka orgánov štátnej správy rezortu životného prostredia v konaniach podľa osobitných predpisov alebo v zmluvne - právnych vzťahoch.</p> <p>OTN ŽP 3203:98 je rozčlenená na tri hlavné časti: prvá časť sa zaoberá technickými požiadavkami na pozorovacie sondy podzemných vôd, v druhej časti sú uvedené požiadavky na pozorovacie objekty prameňov a v tretej požiadavky na meranie na využívaných prameňoch.</p> <p>Táto OTN ŽP predstavuje metodický predpis, ktorým sa definujú zásady na budovanie pozorovacích objektov podzemných vôd. Jej vydaním sa zabezpečuje základná podmienka kvalitného pozorovania a merania hydrologických prvkov podzemných vôd.</p> Citované a súvisiace národné a medzinárodné normy <p>Odborná problematika tejto OTN ŽP normy je čiastočne obsiahnutá alebo súvisí s niektorými definíciami a ustanoveniami nasledujúcich medzinárodných a národných noriem:</p> <p>ISO 4360 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách pomocou priepadov a vodných žlabov. Priepady s trojuholníkovým profilom (v štádiu preberania)</p> <p>ISO 4362 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Priepady s lichobežníkovým profilom (zatiaľ neprebraná)</p> <p>ISO 8368 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Smernice pre výber konštrukcií meracích zariadení (v štádiu preberania)</p> <p>STN 73 6510 Vodné hospodárstvo. Základné vodohospodárske názvoslovie</p>		
Sekcia ochrany zložiek ŽP	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky	Odbor ochrany vôd

STN 73 6530	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie hydrológie
STN 73 6532	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie hydrogeológie
STN 72 6614	Skúšky zdrojov podzemnej vody
STN 72 1001	Pomenovanie a popis hornín v inžinierskej geológii
STN 73 6615	Čerpanie a odber podzemnej vody

Citované a súvisiace predpisy

Zákon č. 138/1973 Zb. o vodách v znení neskorších predpisov

Smernica MŽP SR z 1. júla 1996 č. 5/1996, ktorou sa upravuje inštitút odvetvových technických noriem MŽP SR

MPN 1:1995 Stavba, členenie a úprava slovenských technických noriem

Zákon č. 52/1988 Zb. o geologických prácach a Slovenskom geologickom úrade

Vyhláška MŽP SR č. 217/1993 Z.Z. o projektovaní, vykonávaní a vyhodnocovaní geologických prác

Vyhláška MLVH č. 170/1975 Zb. o povinnostiach organizácií podávať správy o zistení podzemných vôd a oznamovať údaje o ich odbere

Vypracovanie normy

Spracovateľ: Ing. Jozef Turčan, CSc.
 Ing. Jozef Chalupka
 RNDr. Ján Šuba

Technická normalizačná komisia: TNK č. 64 Hydrológia

O B S A H

	Strana
1 Predmet normy	4
2 Definície a symboly	4
3 Technické požiadavky na pozorovacie objekty	5
3.1 Pozorovacie sondy podzemných vôd	5
3.1.1 Vrtné práce	6
3.1.2 Zabudovanie vrtu	7
3.1.3 Ďalšie ustanovenia	8
3.2 Pozorovacie objekty prameňov	9
3.2.1 Objekty s priamym meraním výdatností	9
3.2.2 Objekty s nepriamym meraním výdatností	10
3.3 Meranie na využívaných prameňoch	12

1 PREDMET NORMY

Táto OTN ŽP stanovuje zásady na budovanie pozorovacích objektov hladín podzemných vôd a prameňov určených na získavanie všeobecne použiteľných údajov o ich režime.

Použitie tejto OTN ŽP sa predpokladá hlavne v oblasti systematického dlhodobého sledovania hydrologického režimu obyčajných podzemných vôd a prameňov, zabezpečeného prevažne v príslušných pozorovacích sieťach.

2 DEFINÍCIE A SYMBOLY

- 2.1 *Hydrologické pozorovanie* - vid' OTN ŽP 3101 : 97.
- 2.2 *Hydrologický prvok* - vid' OTN ŽP 3101 : 97.
- 2.3 *Pozorovacia sieť podzemných vôd (prameňov)* - sústava pozorovacích objektov podzemných vôd (prameňov).
- 2.4 *Pozorovacia sonda podzemnej vody* - vid' OTN ŽP 3201 : 97.
- 2.5 *Výstroj pozorovacej sondy* - konštrukčné vybavenie, zaisťujúce stabilitu stien sondy a prítok vody do nej; umožňuje pozorovanie, meranie, odbery vody a prípadne ďalšie skúšky. K výstroju patrí predovšetkým zárubnica, ochrana jej perforovanej časti, obsyp, tesnenie, uzáver a pod.
- 2.6 *Pažnica* - plnostenná pracovná rúra (spravidla oceľová) zabraňujúca zosunutiu stien pri vítaní; po zabudovaní vrtu sa odstraňuje.
- 2.7 *Zárubnica* - rúra, súčasť definitívneho vystrojenia vrtu, trvale zaisťujúca stabilitu horniny a obsypu, opatrená otvormi vo zvodnenom prostredí.
- 2.8 *Pozorovací objekt prameňa* - vid' OTN ŽP 3201 : 97.
- 2.9 *Merné zariadenie prameňa* - časť pozorovacieho objektu prameňa, ktorým sa určuje veľkosť výdatnosti prameňa.

3 TECHNICKÉ POŽIADAVKY NA POZOROVACIE OBJEKTY

Požiadavky na umiestnenie pozorovacích objektov upravuje OTN ŽP 3101 : 97 „Podmienky zriaďovania hydrologických pozorovacích objektov“.

3.1 Pozorovacie sondy podzemnej vody

Na dlhodobé systematické pozorovanie musí byť sonda len vrтанá.

V pozorovacích sondách podzemnej vody je základným sledovaným údajom stav hladiny, prípadne tlak na zhlavie, resp. aj teplota vody. Podľa potreby a účelu sa uskutočňujú čerpacie skúšky a odoberajú sa vzorky na stanovenie kvality vody.

Zhotovenie týchto sond môže uskutočniť iba organizácia, oprávnená vykonávať geologické prieskumné práce podľa príslušných predpisov. Preto zadávateľ je zodpovedný zistiť či dodávateľ prác je organizáciou oprávnenou podľa § 3 zákona SNR č. 52/1988 Zb. v znení zákona SNR č. 497/1991 Zb.

Dodávateľská organizácia je pred zhotovením sond povinná vypracovať projektovú dokumentáciu v súlade s vyhláškou MŽP SR č. 217/1993 Z.z.

Projektová dokumentácia má obsahovať:

- predpokladanú hĺbku pozorovacej sondy, na základe geologických poznatkov
- technológiu hĺbenia
- vystrojenie vrtu
- spôsob izolácie zvodní, ktoré nebudú predmetom pozorovania
- odber vzoriek horniny na zrnitostné rozbory
- čerpacie a stúpacie skúšky
- odpieskovanie vrtu
- nákres podpovrchovej časti
- spôsob úpravy povrchovej časti
- rozpočet a iné povinné zložky projektu.

Strety záujmov pri akciách hradených zo štátneho rozpočtu zisťuje spracovateľ projektu, vybavuje súhlas vlastníka pozemku a príslušných dotknutých organizácií. Ak zistí skutočnosti, ktoré vylučujú vykonanie projektového zámeru alebo budúce užívanie pozorovacej sondy, oznámi to zadávateľovi.

3.1.1 Vrtné práce

Jedna pozorovacia sonda slúži vždy len pre dokumentáciu jednej zvodne. Všetky ostatné zvodne, na pozorovanie ktorých nie je sonda budovaná, ale nimi prechádza, musia byť vodotesne oddelené. V prípade pozorovania niekoľkých zvodní zriaďuje sa pre každú zvodň samostatná sonda.

Podpovrchová časť pozorovacej sondy sa vrtá ako hydrogeologický vrt. Spôsob hĺbenia závisí od geologických pomerov. Pokiaľ sa pri vrtaní použije iný výplach ako voda, musí byť v projekte uvedený spôsob čistenia vrtu a kontroly účinnosti čistenia.

V priebehu hĺbenia vrtu musia byť zaznamenané údaje o hĺbkach narazenia a ustálenia hladiny vody. Stav hladiny vody sa zaznamenáva vždy na začiatku a konci smeny. Pri vrtoch s prelivom sa meria výdatnosť, teplota vody a teplota vzduchu.

V priebehu hĺbenia vrtu musia byť odoberané vzorky hornín na petrografický popis pri každej zmene horniny s hĺbkovou presnosťou 0,1 m.

Počínajúc hĺbkou 50 m musí byť vo vrte overovaný prípadný odklon od zvislej osi. Na základe uskutočnených meraní objednávateľ rozhodne, či je pozorovací objekt schopný plniť svoju funkciu. Na vrtoch s konečnou hĺbkou menšou ako 50 m nie je vykonávanie prevádzkových inklinometrických meraní povinné, avšak krivosť vrtu nesmie ohroziť funkčnosť pozorovacieho objektu.

Skutočná hĺbka pozorovacieho vrtu sa zistí až hĺbením. Pri hĺbení vrtu celým zvodneným kolektorom, musí byť zahĺbený do počvového izolátora minimálne 1 m do jeho nezvetralej, kompaktnej časti s výnimkou prípadu, kedy je hrúbka izolátora tak malá, že je reálne nebezpečie jeho prerazenia.

Vrt na pozorovacie účely sa nemusí hĺbiť po počvový izolátor pri veľkej hrúbke zvodne za predpokladu, že priebeh nepriepustného podložia a charakter zvodne boli zistené iným spôsobom. Musí však byť zahĺbený najmenej 5 m pod predpokladaný minimálny stav hladiny podzemnej vody.

Priemery vrtného náradia sa volia podľa projektovaného spôsobu vystrojenia vrtu a jeho predpokladanej hĺbky tak, aby priemer poslednej pažnice vrtnej kolóny umožňoval predpísaný spôsob zabudovania vrtu. Na dlhodobé pozorovanie s predpokladaným priemerom zárubnice \varnothing 200 mm, musí byť minimálny vrtný priemer 400 mm. Spôsob vrtania má byť nárazovo-točivý s minimálnym použitím mazív a materiálov ovplyvňujúcich kvalitu vody.

V prípade, že vrt prechádza zvodňou, ktorá nemá byť pozorovaná, uzatvára sa cementovým mostíkom, aby neprišlo k prepojeniu zvodní. Uzavretie zvodne sa preukazuje skúškou tesnosti.

3.1.2 Zabudovanie vrtu

Podľa výsledkov hĺbenia vrtu sa upresní hĺbka pozorovacej sondy, dĺžka a rozmiestnenie plnostenných a dierovaných častí zárubnice, ako aj obsypový materiál. Je potrebné, aby sa pre každú pozorovaciu sondu určil konkrétny spôsob zabudovania individuálne po ukončení vrtania. Je neprípustné navrhnuť definitívnu výstroj vrtu bez zohľadnenia poznatkov z vrtných prác.

Zárubnica musí mať vnútorný priemer min. 200 mm. Požaduje sa, aby bola zhotovená z materiálu, ktorý dlhodobo odoláva účinkom agresivity vody a neovplyvňuje kvalitu vody. Musí mať také parametre pevnosti, aby ani pri dlhodobom namáhaní nevznikli deformácie, brániace funkcii sondy.

Perforácia v aktívnej časti zárubnice musí byť minimálne 15 % plochy plášťa zárubnice. Povrch zárubnice, vrátane otvorov, má byť hladký a hrany zaoblené. Odporúča sa používať štrbinové otvory; zásadne sa nepripúšťajú prepaľované otvory.

Dĺžka perforovaného úseku sa volí podľa predpokladaného rozkvyu hladín, pričom spodný okraj perforácie má byť aspoň 1 m pod predpokladanou minimálnou hladinou, nanajvýš ale po horný okraj nepriepustného podložia. Perforácia sa musí chrániť pred zanášaním sieťovinou s okami 1 x 1 mm.

Pod spodným okrajom perforácie je usadzovací priestor (kalník) dĺžky aspoň 1 m, slúžiaci na usadzovanie vyplavovaného jemnozrnného piesku a kalu. Zárubnica musí byť uzavretá pevným dnom.

Priestor medzi pažnicou a definitívnou zárubnicou sa vyplňuje obsypovým materiálom. Na obsyp perforovanej časti zárubnice a minimálne 1 m nad ňou sa používa triedený obsypový materiál, ktorého veľkosť zrna má byť taká, aby po odpieskovaní bolo zabránené vplavovaniu piesku do vrtu. Veľkosť zrna sa určí na základe zrnitostných rozborov vzoriek sypkých hornín získaných pri vrtaní. Na obsypy platia STN 72 1001 a STN 73 6615.

Obsyp v rozsahu kalníka a nad obsypom perforovanej časti až do hĺbky 1,5 m pod terénom môže byť z vyvrtaného materiálu. Proti prenikaniu povrchovej vody do vrtu musí byť plášť zárubnice utesnený nepriepustnou zeminou (íl, ílovitá zemina) do hĺbky minimálne 1,5 m od povrchu terénu.

Po zabudovaní musí byť vrt odpieskovaný až do konečného vyčistenia.

Po vyčistení vrtu sa uskutoční čerpacia skúška a následne stúpacia skúška. Ich úlohou je získanie podkladov na stanovenie hydraulických parametrov zvodneného prostredia a preverenie funkcie pozorovacieho vrtu.

Spravidla sa uskutočňuje krátkodobá (orientačná) čerpacia skúška v trvaní 48 hodín, pokiaľ nie sú dôvody na jej predĺženie. V priebehu čerpania sa znižuje hladina minimálne dvakrát. Pred ukončením čerpacej skúšky sa odporúča odobrať vzorku vody na stanovenie jej kvality. Nástup hladiny podzemnej vody po ukončení čerpacej skúšky sa zisťuje stúpacou skúškou do návratu hladiny na pôvodný stav, maximálne však v trvaní 24 hodín. Interval sledovania je

predpísaný smernicou na výpočet koeficientu filtrácie z neustáleného prúdenia podzemnej vody.

Dokumentácia o čerpacej a stúpacej skúške sa vedie podľa STN 73 6614.

Zhlavie vŕtanej pozorovacej sondy s úrovňou hladiny podzemnej vody trvalo pod terénom má byť vyvedené 800 mm, najmenej však 500 mm nad terén a vybavené príslušným uzáverom.

Ak sa použije v sonde registračný prístroj, osadzuje sa do uzamykateľnej ochrannej búdky. Do ochrannej búdky sa musí vmestiť valec priemeru minimálne 450 mm a výške 800 mm.

Zhlavie pozorovacej sondy s výtláčnou hladinou podzemnej vody vystupujúcou nad terén musí byť vyvedené najmenej 500 mm nad terén.

Pozorovacia sonda vybavená tlakovým zhlavím a uzáverom vody musí byť chránená proti zamrznutiu.

Pozorovacie sondy, v ktorých sa sledujú tlakové pomery určením výšky hladiny podzemnej vody nad terénom, musia byť vybavené odberným uzáverom.

Vrchnú časť výstroja je nutné v každom prípade chrániť oceľovou rúrou minimálne do hĺbky 0,5 m pod povrch terénu. Rúra je upevnená v úrovni terénu betónovým blokom minimálne 0,5 x 0,5 x 0,5 m, zapusteným aspoň 0,3 m pod úroveň terénu. Musí byť natretá dvojitým ochranným náterom: rúra bielu farbou a uzáver (resp. aj prístrojová búdka) červenou farbou s výrazným vyznačením čísla vrtu na rúre.

Pozorovacia sonda sa v teréne označí orientačným stĺpikom, vysokým nad okolitým terénom najmenej 2,0 m, ktorý je zabezpečený proti náhodnému alebo svojvoľnému vyvráteniu. Stĺpik má byť z oceľovej rúrky \varnothing 50 - 60 mm a vybavený náterom s pruhmi širokými 200 mm, striedavo farby bielej a červenej; na hornom konci stĺpika sa umiestňuje tabuľka s menom majiteľa.

3.1.3 Ďalšie ustanovenia

Počas budovania pozorovacej sondy je dodávateľská organizácia povinná postupovať tak, aby sa čo najmenej zasahovalo do práv a právom chránených záujmov vlastníka, správcu alebo nájomcu nehnuteľnosti a aby nevznikli škody, ktorým bolo možné zabrániť. Po dobudovaní sondy je nevyhnutné upraviť okolitý terén do pôvodného stavu.

Každá pozorovacia sonda podzemných vôd musí byť zameraná výškopisne (s presnosťou 1 cm) a polohopisne (s presnosťou 10 cm).

Počas výstavby vedú sa prevádzkové záznamy v súlade s ustanoveniami § 23 vyhlášky č. 217/1993 Z.z. Pre geologickú dokumentáciu platia § 27 až 33 tejto vyhlášky.

Dodávateľská organizácia je povinná po ukončení prác vypracovať záverečnú správu podľa ustanovení prílohy č. 3 uvedenej vyhlášky.

3.2 Pozorovacie objekty prameňov

Na pozorovacích objektoch prameňov sa vždy sleduje výdatnosť a teplota vody. Podľa potreby a účelu sa odoberajú vzorky na stanovenie kvality vody.

Pozorovací objekt má byť vybudovaný v bezprostrednej blízkosti výveru, aby bola čo najmenej ovplyvňovaná výdatnosť a prirodzená kvalita vody povrchovou vodou. Konštrukcia pozorovacieho objektu musí byť taká, aby vzdušie spôsobené merným zariadením nezasahovalo pri maximálnych výdatnostiach do výveru.

Na výstavbu pozorovacieho objektu musí byť spracovaná projektová dokumentácia obsahujúca aspoň: situačné osadenie objektu do terénu, pôdorys a pozdĺžny rez objektu, osadenie merného zariadenia na objekte a jeho rozmery, rozsah potrebných prác a materiálu, rozpočet a patričné povolenia a vyjadrenia (majiteľa pozemku, dotknutých organizácií a pod.).

Každý pozorovací objekt na prameni musí mať technickú dokumentáciu, ktorá obsahuje lokalitu, názov, hydrologické a evidenčné číslo prameňa, nadmorskú výšku výveru, druh merného zariadenia s jeho rozmermi; pri merných žľaboch aj merné krivky prietokov; situačný náčrt, dobu výstavby, finančné náklady a realizátora stavby, použitý stavebný materiál; číslo hydrogeologického rajónu, druh prameňa; spôsob využitia prameňa, pri zachytených prameňoch aj vlastníka a prevádzkovateľa objektu.

Podľa spôsobu merania výdatnosti sa pozorovacie objekty členia na objekty s priamym a objekty s nepriamym meraním výdatností.

3.2.1 Objekty s priamym meraním výdatností

Pri priamom meraní sa vytečené množstvo meria nádobami rôznych veľkostí, ktoré môžu byť prenosné alebo stabilné.

Pozorovací objekt na meranie výdatnosti výveru do prenosnej nádoby známeho objemu sa skladá z hradiacej nepriepustnej priehradky, zhotovenej pod výverom kolmo na prítok vody, utesnenej v brehoch proti obtekaniu a podtekaniu vody. Priehradka býva vybudovaná podľa účelu pozorovania. Objekty na dlhotrvajúce pozorovanie (napr. objekty základnej pozorovacej siete) sú z betónu, resp. kamenného muriva. Na zosúladenie betónového objektu s okolím sa odporúča obložiť ho prírodným materiálom (drevo, kameň). Na krátkodobé pozorovanie môže byť priehradka aj z tvrdého impregnovaného dreva alebo dvoch vrstiev foršien utesnených v strede zhutneným ílom.

Voda cez priehradku sa prevádza najčastejšie rúrou takých rozmerov, aby ňou pretiekla predpokladaná maximálna výdatnosť. Odporúča sa používať rúru priemeru 150 mm (je možné použiť aj žľab), v prípade potreby môže mať priehradka viac rúr, ktoré musia byť umiestnené tak, aby umožňovali samostatné meranie množstva vody pretekajúcej jednotlivými rúrami (žľabmi). Voda pritom nesmie stekať po vzdušnej strane priehradky.

Pod a nad pozorovacím objektom sa musia v prípade potreby spevniť brehy i dno tak, aby nebolo vymieľané dno a nezosúvali sa brehy.

Na osadenie nádoby pod objektom sa upraví dno do vodorovnej polohy a vybuduje látka pre pozorovateľa.

Najnižší bod rúry (žľabu) v priehradke musí byť vždy nad hladinou vody pod priepadom tak, aby bolo možné meranie nádobou; maximálna výška tohto bodu nad hornou hranou nádoby nemá byť väčšia ako 30 cm.

Veľkosť odmernej nádoby a počet otvorov (žľabov) v hradiacej stene sa určí tak, aby najmenšia doba plnenia odmernej nádoby bola 10 sekúnd. Prenosné nádoby, pre dobrú manipuláciu s nimi počas merania, nemajú byť väčšie ako 40 l.

Stabilné nádoby sa odporúča používať na prameňoch s maximálnou výdatnosťou od 4 do 20 l.s⁻¹. Odmerná nádoba má byť pevne osadená na vodorovnej podložke. Zhotovená musí byť z takého materiálu, ktorý je odolný voči mechanickému poškodeniu a zabezpečuje dlhoročnú trvanlivosť (obyčajne z ocelového plechu hrúbky min. 3 - 4 mm). Pohyblivým poklopom z rovnakého materiálu sa otvára prítok do nádoby. Nádoba sa vyprázdňuje uzavierateľným výtokovým otvorom. Ak má priehradka viacero otvorov, musia byť na každý otvor samostatné stabilné nádoby, situované tak, aby umožňovali samostatné meranie.

Medzi priame merania výdatnosti sa zaraďuje aj meranie vodomermi. Spôsob merania závisí od typu vodomera a je uvedený v návode príslušného typu. Meranie vodomermom sa odporúča len v prípade, že nie je možné vykonávať meranie výdatnosti iným spôsobom.

3.2.2 Objekty s nepriamym meraním výdatnosti

Pri nepriamom meraní sa výdatnosť prameňa zisťuje prepočtom zo zameraného vodného stavu na mernom zariadení; ako merné zariadenie možno použiť priepady a žľaby.

Objekty sa budujú spravidla z betónu, na krátkodobé pozorovanie aj z tvrdého dreva; na zosúladenie s okolím sa odporúča betónové steny obložiť prírodným materiálom.

3.2.2.1 Priepady

Sú to steny vzdúvajúce vodu s výrezom hore otvoreným, cez ktorý prepadá voda. Na meranie výdatnosti prameňov sa používajú ostrohranné priepady typu Thomson, Poncelet (Cipolleti), kombinovaný priepad a Bazinov priepad. Priepady musia byť vždy umiestnené v priamej trati koryta pod výverom a ich konštrukcia musí byť taká, aby vzdutie vody ani pri maximálnych výdatnostiach nezasahovalo do výveru.

Návodná plocha steny vzdúvacieho múrika musí byť zvislá, hladká a kolmá k smeru prúdenia.

Priepadová hrana musí byť z materiálu, ktorý odoláva mechanickému poškodeniu, nekoroduje a neovplyvňuje kvalitu vody. Hrúbka hrany sa doporučuje 3 až 4 mm, zo vzdušnej strany je

hrana zbrúsená do britu pod uhlom 45° . Návodná strana priepadovej hrany musí byť hladká a rovná. Hrana sa osadzuje v $1/3$ hrúbky hradiacej konštrukcie (vzdúvacieho múrika).

Výška hrany nad dnom prírodného žľabu nemá byť menšia ako 15 cm. Vzďialenosť bočných hrán priepadu od steny prírodného žľabu nemá byť menšia ako $2 h_{\max}$, pričom nesmie klesnúť pod 15 cm (h_{\max} je maximálna výška výrezu).

Pod prepadajúci lúč vody musí byť zabezpečený dostatočný prívod vody. Pred jeho dopadom na dno odpadu sa musí dotýkať len britu priepadu.

Priepadová výška (vodný stav) je rozdiel medzi najnižším bodom priepadovej hrany a hladinou vody, meraný vo vzdialenosti $4 h_{\max}$ od priepadovej hrany.

Plocha prietochného profilu prírodného žľabu má byť aspoň štvornásobkom plochy priepadového otvoru a to v úseku dlhom pätnásť až dvadsaťnásobku výšky priepadovej hrany nad dnom prírodného žľabu.

Na určenie typu priepadu sa má vychádzať z požiadavky, aby minimálna priepadová výška neklesla pod 50 mm.

Thomsonov priepad je tvorený dvoma priepadovými hranami, ktoré zvierajú uhol 90° . Os tohto uhla musí byť zvislá. Priesečník maximálnej hladiny s priepadovou hranou má byť najmenej $2 h_{\max}$ od bočnej steny prírodného žľabu.

Ponceletov priepad je obdĺžnikový pravouhlý priepad s plnou kontrakciou; priepadová hrana musí byť vodorovná a jej dĺžka je $b \geq 3 h_{\max}$, bočné steny priepadovej hrany musia byť rovnako hrubé a zbrúsené ako jej vodorovná časť.

Kombinovaný priepad je zložený z dvoch trojuholníkových výrezov s vrcholovým uhlom 90° a 140° , šírky najmenej 1500 mm, výška pravouhlého výrezu (typu Thomson) je najmenej 150 mm. Os zloženého priepadu musí byť zvislá (Pozn.: uvedené rozmery stanovené hydraulickým výskumom, umožňujú stanovenie výdatnosti s optimálnou presnosťou v mieste lomu priepadovej hrany). Neodporúča sa používať kombinované priepady zložené z dvoch pravouhlých priepadov (zložený Ponceletov priepad) alebo z trojuholníkového a pravouhlého priepadu (Thomsonov a Ponceletov priepad).

Bazinov priepad je obdĺžnikový priepad bez bočnej kontrakcie. V bežnej praxi odporúčame používať tento priepad len vo výnimočných prípadoch, keď nie je možné použiť obdĺžnikový priepad s bočnou kontrakciou.

Odporúčaná použiteľnosť jednotlivých typov priepadov s ohľadom na presnosť merania:

Thomsonov priepad
 $0,3 \text{ l.s}^{-1} < Q < 50 \text{ l.s}^{-1}$

Ponceletov a Bazinov priepad
 $5,0 \text{ l.s}^{-1} < Q < 500 \text{ l.s}^{-1}$

kombinovaný priepad
 $0,3 \text{ l.s}^{-1} < Q < 250 \text{ l.s}^{-1}$.

Výdatnosti jednotlivých typov priepadov sa vypočítavajú podľa teoretických závislostí. Ak nie je možné trvalo dodržiavať technické a hydraulické parametre, je nutné priepady ciachovať podľa požiadaviek prevádzkových podmienok. Na ciachovanie musia byť už pri budovaní merných objektov vytvorené podmienky.

3.2.2.2 Merné žľaby

Sú vodomerné profily upravené do **obdĺžnikového tvaru**; budujú sa najmä na prameňoch s väčšou výdatnosťou. Koryto pred a za žľabom musí byť priame, smer prúdu je v smere osi žľabu. Dno žľabu sa odporúča vybetónovať; v smere osi musí byť vodorovné, v priečnom smere má mať mierny sklon k jednej stene (s vodomernou latou) pre sústredenie vody pri malých výdatnostiach. Steny žľabu musia byť zvislé; ako stavebný materiál je možné použiť betón alebo guľatinu. Dĺžka žľabu sa doporučuje minimálne 5 až 6 m. Žľab je na koncoch zabezpečený prahmi. Pred a za žľabom v napojení na steny sa musia vyhotoviť krídla (z rovnakého materiálu ako steny žľabu) na šírku upraveného koryta. Koryto pod žľabom má byť upravené tak, aby nedochádzalo k vzdúvaniu vody v žľabe. Vodomerná lata je umiestnená na zošikmenej časti dna žľabu, nula vodočtu je umiestnená na úrovni dna žľabu. Prietoky vody sa merajú hydrometrickými spôsobmi.

Venturiho žľab a Parshalov žľab sa doporučuje používať len v odôvodnených prípadoch; ich rozmery a osadenie sa riadia pokynmi uvedenými v príslušnej odbornej literatúre.

3.3 Meranie na využívaných prameňoch

Odbery z prameňov, ako aj nevyužitú výdatnosť zachytených prameňov, sú prevádzkovatelia povinní merať a zistené údaje oznamovať podľa osobitných predpisov.

V záchytných objektoch musí byť také merné zariadenie, ktoré umožní meranie celkovej výdatnosti (pred odberom vody). Voľba typu merného zariadenia závisí od miestnych podmienok. V prípade potreby sa existujúce merné zariadenie musí upraviť tak, aby spĺňalo kritériá príslušného typu, ako je to uvedené v kap. 3.2.1 a 3.2.2.

Ak nie je možné použiť takéto zariadenie odporúča sa merať výdatnosť objemovým spôsobom: naplňaním časti (známeho objemu) - predtým vyprázdnenej - usadzovacej komory za odmeraný čas, z čoho sa vypočíta výdatnosť prameňa (ako u nádob).

Je možné aj meranie odoberanej vody vodomermom za súčasného zamerania množstva vody odtekajúcej do odpadu. Merné zariadenie na odpade musí byť vybudované v súlade s bodmi 3.2.1 alebo 3.2.2.

Úpravu záchytného objektu pre meranie výdatností je povinný zabezpečiť prevádzkovateľ objektu. Sledovanie prvkov režimu v odberných objektoch nesmie ohroziť ich funkciu, plynulosť dodávky vody, ani jej kvalitu.

