

DRŽAVNI ZAVOD ZA NORMIZACIJU

Na temelju članka 22. Zakona o mjeriteljskoj djelatnosti ("Narodne novine", br. 11/94) ravnatelj Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo donosi

PRAVILNIK

O MJERITELJSKIM ZAHTJEVIMA ZA VODOMJERE ZA HLADNU VODU

I. OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Ovim se pravilnikom propisuju mjeriteljski zahtjevi koje moraju zadovoljavati vodomjeri za hladnu vodu (u daljnjem tekstu vodomjeri), tipno ispitivanje vodomjera i ovjeravanje vodomjera.

Članak 2.

Vodomjeri su ukupnosna mjerila koja neprekidno mjere i pokazuju obujam protekle hladne vode, ali ne i drugih tekućina.

Hladna voda je voda temperature od 00 C do 300 C (u daljnjem tekstu voda).

Vodomjeri se sastoje od mjernog i pokaznog uređaja, koji su međusobno spojeni u jednu cjelinu.

Vodomjeri rade na izravnom mehaničkom principu volumetrijskih komora i pokretnih stijenki ili brzinskom principu djelovanja vode na kretanje rotacijskih elemenata (turbina, kola s krilcima i slično).

Članak 3.

U smislu ovog pravilnika smatra se da je:

- protok vode (Q) - odnos obujma protekle vode kroz vodomjer i vremena potrebnog za protjecanje; obujam se izražava u kubnim metrima ili litrama, a vrijeme u satima, minutama ili sekundama.

- obujam protekle vode - ukupni obujam vode protekle kroz vodomjer u određenom vremenu.

- najveći protok (Q_{max}) - najveća vrijednost protoka vode pri kojoj vodomjer može raditi u ograničenom razdoblju, a da su mu mjerne pogreške i vrijednosti pada tlaka u granicama dopuštenim ovim pravilnikom.

- nazivni protok (Q_n) - vrijednost protoka vode koja je jednaka polovici najvećeg protoka vode (Q_{max}), a izražava se u kubnim metrima na sat (m^3/h) i najvažnija je značajka

vodomjera. Pri nazivnom protoku vodomjer mora pouzdano raditi u normalnim uvjetima uporabe (neprekidno ili s prekidima), a mjerne pogreške vodomjera moraju biti u granicama dopuštenim ovim pravilnikom.

- najmanji protok (Q_{min}) - najmanja vrijednost protoka vode pri kojoj vodomjer može raditi, a da su mu mjerne pogreške u granicama dopuštenim ovim pravilnikom, a određuje se kao funkcija od Q_n .

- radno područje vodomjera - raspon vrijednosti protoka vode ograničen najvećim i najmanjim protokom, a dijeli se u gornje i donje mjerno područje.

- prijelazni protok (Q_t) - vrijednost protoka vode koja dijeli radno područje vodomjera u gornje i donje mjerno područje. U gornjem i donjem mjernom području dopuštene su ovim pravilnikom različite najveće mjerne pogreške.

- najveća dopuštena mjerna pogreška - granična vrijednost pogreške dopuštena ovim pravilnikom, a dana je kao najveća dopuštena pogreška kod tipnog ispitivanja, odnosno najveća dopuštena pogreška kod ovjeravanja.

- pad tlaka vode u vodomjeru - razlika tlaka vode na ulazu i izlazu iz vodomjera pri nekom protoku.

- radni tlak - tlak vode u cijevi neposredno na ulazu u vodomjer.

- radna temperatura vode - temperatura vode u cijevi neposredno na ulazu u vodomjer.

II. MJERITELJSKE ZNAČAJKE

Članak 4.

Najveća dopuštena mjerna pogreška vodomjera u donjem mjernom području protoka vode ($Q_{min} < Q < Q_1$) je š 5%.

Najveća dopuštena mjerna pogreška vodomjera u gornjem mjernom području protoka vode ($Q_t \leq Q \leq Q_{max}$) je š 2%.

Članak 5.

Vodomjeri se razvrstavaju u mjeriteljski razred A, B i C, zavisno o vrijednosti najmanjeg protoka (Q_{min}) i prijelaznog protoka (Q_t), a prema tablici 1.

Tablica 1

Mjeriteljski razred	Nazivni protok (Q_n)	
	< 15 m ³ /h	>15 m ³ /h
Razred A		
Vrijednost Q_{min}	0,04 Q_n	0,08 Q_n
Vrijednost Q_t	0,10 Q_n	0,30 Q_n
Razred B		
Vrijednost Q_{min}	0,02 Q_n	0,03 Q_n
Vrijednost Q_t	0,08 Q_n	0,20 Q_n
Razred C		

Vrijednost Q_{min}	0,01 Q_n	0,006 Q_n
Vrijednost Q_t	0,015 Q_n	0,015 Q_n

III. KONSTRUKCIJSKA SVOJSTVA

Članak 6.

Vodomjer mora biti konstruiran i izrađen:

1. da ima dug radni vijek i osigurano mjesto za stavljanja propisanih znakova ovjere.
2. da u normalnim uvjetima rada radi u skladu s odredbama ovog pravilnika.

Vodomjer opterećen protokom u obrnutom smjeru od normalnog, mora raditi i u obrnutom smjeru bez pogoršanja mjeriteljskih značajki te mjeriti, odnosno pokazivati obujam tako protekle vode.

Članak 7.

Vodomjer mora biti izrađen od gradiva odgovarajuće čvrstoće i stabilnosti da udovolji svrsi kojoj je namijenjen.

Sva gradiva od kojih se vodomjer izrađuje moraju biti otporna na normalnu unutrašnju i vanjsku koroziju, a prema potrebi mogu biti zaštićena i nekom površinskom zaštitom.

Promjena temperature vode unutar radnog temperaturnog područja ne smije štetno utjecati na gradiva od kojih je vodomjer izrađen.

Članak 8.

Vodomjer mora trajno izdržati tlak vode za koji je namijenjen tj. najveći radni tlak, bez pogoršanja njegove osnovne funkcije, bez curenja ili kapanja kroz stijenke kućišta i bez deformacije.

Najmanja vrijednost radnog tlaka koju vodomjer mora trajno izdržati je 10 bar.

Članak 9.

Pad tlaka vode kod protoka kroz vodomjer ne smije biti veći od 0,25 bar pri nazivnom protoku, ni od 1 bar pri najvećem protoku.

Vodomjeri se razvrstavaju u četiri grupe i to s ovom najvećom vrijednosti pada tlaka kod najvećega protoka Q_{max} .

1. Vodomjeri prve grupe: 1 bar
2. Vodomjeri druge grupe: 0,6 bar
3. Vodomjeri treće grupe: 0,3 bar

4. Vodomjeri četvrte grupe: 0,1 bar.

Vrijednost iz stavka 2. ovog članka navodi se u tipnom odobrenju.

Članak 10.

Pokazni uređaj vodomjera mora omogućiti, uz jednostavno nizanje njegovih različitih sastavnih elemenata, lako, jasno, pouzdano i nedvojbeno očitavanje obujma protekle vode izraženo u kubnim metrima (m³).

Obujam protekle vode očitava se iz:

1. položaja jedne ili više pokretnih kazaljki nad nepokretnom skalom
2. niza brojki na brojčaniku
3. kao kombinacija sustava iz točki 1. i 2. ovog stavka.

Kubni metri označuju se crnom bojom, a dijelovi kubnog metra crvenom bojom.

Stvarna ili optički uvećana visina brojki ne smije biti manja od 4 mm.

Članak 11.

Kod pokaznog elementa s brojkama na pokretnim kotačićima, kod normalnog smjera protoka vode, kotačići se okreću prema gore.

Svaki se kotačić, osim kotačića koji pokazuje najmanju vrijednost protoka vode, mora pomaknuti za jedan broj naprijed kada kotačić nižeg decimalnog mjesta opiše zadnju desetinu svojeg punog okretaja.

Kotačić s brojkama koji pokazuje najmanju vrijednost protoka vode, mora se kretati neprekidno kod protoka vode kod pokazanog uređaja s elementima iz članka 10. stavak 2. točke 2. i 3. ovoga pravilnika.

Kod pokaznih elemenata s kazaljka iz članka 10. stavak 2. točke 1. i 3. ovoga pravilnika kretanje kazaljke mora biti u smjeru kretanja satne kazaljke.

Vrijednost podjele u kubnim metrima za svaku mjernu skalu mora iznositi 1×10^n , gdje je n pozitivan ili negativan cijeli broj ili ničtica, tako da se uspostavi sustav neprekidnih dekada.

Za svaku mjernu skalu dana je oznaka njene vrijednosti u m³:x1000;x100;x10;x1;x0,1;x0,01;x0,001.

Oznaka za mjernu jedinicu - kubni metar (m³) mora se nalaziti na brojčaniku pokaznog uređaja, odnosno u neposrednoj blizini brojeva na kotačićima.

Članak 12.

Element pokaznog uređaja koji ima najveću brzinu kretanja kod protoka vode naziva se vlastitim kontrolnim elementom, a interval njegove skale između dviju najbližih vrijednosti koje se mogu očitati, odnosno vrijednost najmanjeg podjeljka, ovrjna je vrijednost vodomjera.

Kod protoka vode vlastiti kontrolni element mora se neprekidno kretati.

Vlastitom kontrolnom elementu mogu se stalno ili povremeno dodavati dijelovi preko kojih se može davati impuls (radi daljinskog očitavanja i slično).

Dodatni dijelovi iz stavka 3. ovog članka ne smiju utjecati na mjeriteljske značajke vodomjera.

Duljina najmanjeg podjeljka ljestvice vlastitog kontrolnog elementa ne smije biti manja od 1 mm ni veća od 5 mm, a ljestvica se sastoji od:

1. crta jednakih debljina; debljine crta ne smiju premašiti četvrtinu osnovnog razmaka dviju susjednih crta dok dužine crta mogu biti različite
2. kontrastnih traka stalne širine i jednake duljine podjele ljestvice.

Članak 13.

Pokazni uređaj vodomjera mora imati toliko pokaznih elemenata, odnosno znamenki za cijele m³, da isti pokazuje obujam vode koja protekne za najmanje 1999 radnih sati pri nazivnom protoku, bez povratka na nulu.

Vrijednost najmanje podjele na vlastitom kontrolnom elementu mora se temeljiti na formuli 1×10^n ili 2×10^n ili 5×10^n .

Vrijednost iz stavka 2. ovog članka mora omogućiti određivanje netočnosti do 0,5% (prihvaćajući da je moguća pogreška očitavanja manja od polovice vrijednosti najmanjeg podjeljka) i uz uvjet da kod najmanjeg protoka ispitivanje ne traje duže od jednog i pol sata.

Na pokazni uređaj može se ugraditi dodatni element (zvjezdica, kotačić s referentnom oznakom i slično) koji pokazuje da je mjerni uređaj pokrenut prije nego je postalo očito vidljivo kretanje vlastitog kontrolnog elementa.

Članak 14.

Vodomjer može biti opremljen uređajem za podešavanje kojim se može izmijeniti odnos između pokazanog obujma i obujma vode koja je stvarno protekla.

Uređaj iz stavka 1. ovog članka obavezan je za vodomjere koji u svom radu koriste brzinski princip djelovanja vode na kretanje rotacijskih elemenata.

Članak 15.

Nije dopušteno ugrađivati uređaje kojima bi se povećala brzina vodomjera pri protocima ispod Q_{min} .

IV. NATPISI I OZNAKE

Članak 16.

Natpisi i oznake na vodomjeru moraju biti ispisani na hrvatskom jeziku i latiničnim pismom.

Članak 17.

Vodomjeri moraju imati ove natpise i oznake jasno vidljive, čitljive i neizbrisive u normalnim uvjetima rada:

1. ime i naslov ili znak proizvođača
2. tvornički broj i godinu proizvodnje
3. mjeriteljski razred i nazivni protok izražen u ml/h
4. jednu ili dvije strelice koje označavaju smjer strujanja vode
5. službenu oznaku vodomjera iz tipnog odobrenja
6. najveći radni tlak izražen u bar, ukoliko je on veći od 10 bar
7. slovo "V" kad je vodomjer namijenjen za rad samo u uspravnom položaju (os priključnih cijevi je uspravna) ili slovo "H" kad je vodomjer namijenjen za rad samo u vodoravnom položaju (os priključnih cijevi je vodoravna).

Natpisi i oznake iz stavka 1. ovog članka mogu biti na posebnoj natpisnoj pločici ili razvrstani u nekoliko grupa i dani na kućištu vodomjera, pločici brojanika ili posebnoj natpisnoj pločici.

Članak 18.

Znakovi ovjere (plomba i žig) stavljaju se na bitnom dijelu vodomjera (obično na kućištu) i to tako da se mogu vidjeti i bez demontaže vodomjera iz vodovodne mreže.

Članak 19.

Vodomjer mora imati zaštitni pribor (obično je to specijalna žica "cerber" i olovna plomba s utisnutim žigom) za zaštitu od mijenjanja:

1. mjeriteljskih značajki vodomjera - žig se utiskuje nakon ispitivanja vodomjera
2. smjera protoka vode kroz vodomjer - žig se utiskuje nakon ugradnje vodomjera u vodovodnu mrežu.

Zaštitni pribor iz stavka 1. ovog članka mora biti na vodomjeru smješten tako da nije moguće mijenjati položaj uređaja za podešavanje niti demontirati vodomjer iz vodovodne mreže bez uništenja zaštitnog pribora.

V. TIPNO ISPITIVANJE

Članak 20.

Tipno ispitivanje vodomjera provodi se u skladu s odredbama ovog pravilnika i drugim propisima.

Na tipno ispitivanje podnosi se broj uzoraka vodomjera prema tablici 2.

Tablica 2.

Nazivni protok Q_n u m^3/h	Broj uzoraka
do 5	10
od 5 do 50	6
od 50 do 1000	2
od 1000	1

Članak 21.

Kod ispitivanja iz članka 23. ovog pravilnika, tlak vode na izlazu iz vodomjera mora biti dovoljno visok kako bi se spriječio nastanak kavitacije.

Članak 22.

Vodomjeri se ispituju pojedinačno ili u nizu i to tako da se mogu pokazati značajke svakog vodomjera.

Oprema za ispitivanje vodomjera treba biti u granicama točnosti $\pm 0,2\%$ za obujam izmjerene količine vode (uključujući sve uzroke pogreški opreme za ispitivanje).

Najveća dopuštena pogreška mjerenja tlaka vode može iznositi $\pm 5\%$, a pada tlaka $\pm 2,5\%$.

Za vrijeme ispitivanja protok ne smije oscilirati više od $2,5\%$ propisane vrijednosti za protoke između Q_{min} i Q_t , te ne više od 5% za protoke između Q_t i Q_{max} .

Oprema za ispitivanje vodomjera mora biti ispitana i imati valjanu ovjernicu.

Članak 23.

Ispitivanje vodomjera sastoji se od:

1. ispitivanja nepropusnosti

2. određivanja krivulje pogrešaka kao funkcije protoka, nakon što se ustanovi utjecaj tlaka kao i uzevši u obzir normalne ispitne uvjete za taj tip vodomjera (npr.: ravni dio cijevi ispred i iza vodomjera, razna suženja, zapreke i slično) koje je dao proizvođač vodomjera

3. određivanja pada tlaka

4. određivanja radnog vijeka.

Ispitivanje nepropusnosti provodi se u dvije faze.

U prvoj fazi svaki vodomjer mora u vremenu od 15 minuta izdržati bez curenja ili kapanja kroz stjenke tlak vode od najmanje 16 bar, odnosno 1,6 puta najveći radni tlak.

U drugoj fazi svaki vodomjer mora u vremenu od 1 minute izdržati bez oštećenja ili zaustavljanja rada tlak vode od najmanje 20 bar, odnosno tlak vode dvostruko veći od najvećeg radnog tlaka.

Ispitivanjem iz točaka 2. i 3. stavka 1. ovog članka mora se dobiti dovoljno točaka za precizno ucrtavanje krivulje u cijelom radnom području vodomjera.

Određivanje radnog vijeka vodomjera (ubrzani princip) provodi se prema tablici 3.

Nazivni Trajanje protok rada pri Q_n (m ³ /h) ispitnom protoku (sek.)	Ispitni Trajanje protok pokretanja i zaustav.	Način ispitivanja	Broj prekida protoka	Trajanje prekida (sek)
$Q_n \leq 10$ 15 sek. ali ne manje od 1 sec. (*)	Q_n 0,15 (Q_n)	sa prekidima	100 000	15
100 h	2 Q_n	neprekidno		
$Q_n > 10$ 800 h	Q_n	neprekidno		
200 h	2 Q_n	neprekidno		

* Q_n je broj jednak vrijednost Q_n izraženim u ml/h

Prije prvog ispitivanja i nakon svake serije ispitivanja moraju se utvrditi mjerne pogreške vodomjera kao minimalni zahtjev kod protoka:

Q_{\min} ; Q_t ; $0,3 Q_n$; $0,5 Q_n$; Q_n ; $2 Q_n$.

Kod svakog ispitivanja za utvrđivanje mjerne pogreške mora se propuštati dovoljni obujam vode da se vlastiti kontrolni element okrene za puni okretaj ili više okretaja, a kako bi se izbjegla mjerna pogreška zbog neravnomjernosti ciklusa.

Članak 24.

Tipno odobrenje izdaje se za tip vodomjera koji udovoljava odredbama ovog pravilnika o mjeriteljskim značajkama i konstrukcijskim svojstvima vodomjera i ako nakon ispitivanja radnog vijeka:

1. promjena točnosti u odnosu na krivulju kod prvog ispitivanja nije veća od 1,5% za protoke između Q_{\min} i Q_t .
2. pogreška vodomjera nije veća od $\pm 6\%$ za protoke između Q_{\min} i Q_t , niti veća od $\pm 2,5\%$ za protoke između Q_t i Q_{\max} .

VI. OVJERAVANJE

Članak 25.

Ovjeravanje vodomjera provodi se u skladu s odredbama ovog pravilnika i drugim propisima.

Raspored prostorija i opreme za ispitivanje mora biti takav da se omogući provođenje ispitivanja vodomjera u sigurnim i pouzdanim uvjetima.

Kad se vodomjeri ispituju kao serija u nizu moraju biti zadovoljeni zahtjevi propisani u člancima 21. i 22. ovog pravilnika i izlazni tlak vode iza svakog vodomjera mora biti dovoljno visok kako bi se spriječila pojava kavitacije i utjecaj rada jednog vodomjera na rezultate pokazivanja drugih i slično.

Oprema za ispitivanje vodomjera može biti automatizirana različitim mimohodnim vodovima, ventilima, ograničiteljima protoka i slično, tako da svaki ispitni krug vodomjera može biti nedvojbeno nadziran, da je etalonska posuda (etalon) jasno definirana te da je moguće izmjeriti, odnosno nadzirati unutrašnji gubitak tlaka u svakom trenutku tijekom ispitivanja.

Kod ispitivanja se može koristiti bilo kakav sustav opskrbe vodom, ali ako radi više krugova ispitivanja vodomjera, ne smije biti međusobnih smetnji koje bi bile u suprotnosti sa zahtjevima propisanim u člancima 21. i 22. ovog pravilnika.

Ako je etalonska posuda podijeljena u više komora, pregradne stijenke moraju biti dovoljno krute kako bi se osiguralo da se volumen komore ne mijenja više od 0,2% u zavisnosti od toga da li su susjedne komore pune ili prazne.

Članak 26.

Ovjeravanje vodomjera uključuje ispitivanje točnosti kod najmanje tri protoka:

1. između $0,9 Q_{\max}$ i Q_{\max}
2. između Q_t i $1,1 Q_t$
3. između Q_{\min} i $1,1 Q_{\min}$.

Kod ispitivanja točnosti protoka iz točke 1. stavka 1. ovog članka treba se ustanoviti pad tlaka u vodomjeru koji mora biti manji od vrijednosti danih u tipnom odobrenju.

Najveće dopuštene pogreške za ispitivanja iz stavka 1. ovog članka propisane su u članku 4. ovog pravilnika.

Kod svakog pojedinačnog ispitivanja volumen vode koja se propušta kroz vodomjer mora biti dovoljan da okrene vlastiti kontrolni element (kazaljku ili kotačić s brojevima) za jedan ili više punih okretaja kako bi se izbjegla pogreška zbog neravnomjernosti ciklusa.

Kad sve ustanovljene pogreške imaju isti predznak, vodomjer treba podesiti tako da nijedna pogreška ne prekorači jednu polovicu od najveće dopuštene mjerne pogreške.

VII. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 27.

Danom stupanja na snagu ovoga pravilnika prestaju vrijediti odredbe Pravilnika o metrološkim uvjetima za vodomjere ("Narodne novine" br. 53/91) koje se odnose na mjeriteljske zahtjeve za vodomjere za hladnu vodu.

Članak 28.

Vodomjeri za hladnu vodu koji su u uporabi na dan stupanja na snagu ovoga pravilnika mogu se upotrebljavati i podnositi na ispitivanje ako udovoljavaju mjeriteljskim zahtjevima propisanim u člancima 4., 5. i 8. ovoga pravilnika.

Članak 29.

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmoga dana od dana objave u "Narodnim novinama".

Klasa: 011-02/97-03/10
Urbroj: 558-03/1-97-1
Zagreb, 25. kolovoza 1997.

Ravnatelj
Državnog zavoda za normizaciju
i mjeriteljstvo
Jakša Topić, dipl. ing., v. r.