
ELOT TS 1501-08-09-06-00:2023

GREKISK TEKNISK SPECIFIKATION

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Provning av vattenbrunnspumpning

Water well pumping tests

Prisklass: 6

Ingress

Genom denna grekiska tekniska specifikation revideras och ersätts ELOT TS 1501-08-09-06-00:2009.

Denna grekiska tekniska specifikation utarbetades av sakkunniga och kontrollerades och utvärderades inom ramen för området av en övervakare/sakkunnig – expert, som bistod den tekniska kommittén ELOT/TE99 för specifikationer för tekniska arbeten, vars sekretariat tillhör direktoratet för standardisering vid den grekiska standardiseringsorganisationen (ELOT).

Texten i denna grekiska tekniska specifikation ELOT TS 1501-08-09-06-00 antogs den 17 mars 2023 av ELOT/TE 99 i enlighet med förordningen om utarbetande och offentliggörande av grekiska standarder och specifikationer.

De europeiska, internationella och nationella standarder som det hänvisas till i standardiseringshänvisningarna finns tillgängliga hos ELOT.

Innehåll

Inledning.....	4
1 Syfte.....	5
2 Hänvisningar till standarder.....	5
3 Begrepp och definitioner.....	5
3.1 Provning av pumpning.....	5
3.2 Pitot-enhet.....	6
3.3 Kritisk försörjning.....	6
3.4 Borrningspotential (tillhandahållande av drift).....	7
4 Krav.....	7
4.1 Minimikrav för utförande av pumpprovningar – Nyckelantaganden.....	8
4.2 Krav på pumpprovningstrustning.....	9
5 Metod för att utföra arbetet.....	10
5.1 Provning av pumpning.....	10
6 Kriterier för godkännande av utfört arbete.....	12
6.1 Slutförandekontroll av pumpprovet.....	12
7 Metod för mätning av arbeten.....	13
Bilaga A (Informativ) Hälsa, säkerhet och miljöskyddsvillkor.....	14

Inledning

Denna grekiska tekniska specifikation (HTS) är en del av de tekniska texter som ursprungligen utarbetades av ministeriet för miljö, fysisk planering och bygg- och anläggningsarbeten och institutet för byggnadsekonomi (IOK) och arbetades därefter vidare på av ELOT för att tillämpas på uppförandet av nationella offentliga tekniska arbeten, i syfte att utforma verk som är perfekta och kan uppfylla och möta de krav som föreskrivs för deras konstruktion och som är till nytta för samhället som helhet.

I enlighet med ett avtal mellan NQIS/ELOT och ministeriet för infrastruktur och transport (publikationsnummer på nätet 6EOB465XΘΞ-02T) fick ELOT i enlighet med tillämpliga europeiska standarder och föreskrifter och de förfaranden som fastställs i förordningen om utarbetande och offentliggörande av grekiska standarder och specifikationer och i förordningen om inrättande och drift av tekniska standardiseringsinstrument (nedan kallade HTS) en redigering och uppdatering av den andra utgåvan av trehundra fjorton (314) grekiska tekniska specifikationer (HTS).

Denna grekiska tekniska specifikation utarbetades av uppdragstagaren för det selektiva anbudet nr 1/2020 för tilldelning av verket "Revidering av den första upplagan av 314 HTS" (publikationsnummer på nätet ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), som kontrollerades och utvärderades inom sitt område av en övervakare/sakkunnig – expert och lämnades in för offentligt samråd. Det godkändes av den tekniska kommittén ELOT/TE 99 "Specifikationer för tekniska arbeten", som fastställdes genom beslut av NQIS:s verkställande direktör, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Denna grekiska tekniska specifikation omfattar de krav som följer av unionsrätten, de gällande relevanta direktiven om den nya metoden och nationell rätt, och hänvisar till och är förenlig med harmoniserade europeiska standarder.

Provning av vattenbrunnspumpning

1 Syfte

Syftet med denna tekniska specifikation är att definiera kraven för utförande av pumpprov vid produktiv borrning.

Detta arbete sker efter rening och utveckling av vattenbrunnen, vilket är föremål för den tekniska specifikationen ELOT TS 1501-08-09-05-00.

2 Hänvisningar till standarder

I denna tekniska specifikation införlivas – genom hänvisningar – bestämmelser i andra publikationer, oberoende av om de är daterade eller inte. Dessa hänvisningar avser respektive delar av texten och en förteckning över dessa publikationer presenteras nedan. Vid hänvisning till daterade publikationer ska eventuella senare ändringar eller revideringar av dessa gälla detta dokument när ändringarna införts i den genom ändringar eller revideringar. För hänvisningar till odaterade publikationer ska den senaste versionen gälla.

ISO 14686	<i>Hydrometric determinations – Pumping tests for water wells – Considerations and guidelines for design, performance, and use</i>
ANSI/AWWA A100-06	<i>"Water Wells" (appendix E) -- "Vattenbrunnar" (bilaga E)</i>
ASTM D4381-84 (2001)	<i>Standard Test Method for Sand Content by Volume of Bentonitic Slurries.</i>
ASTM D5716-95 (2000)	<i>Standard Test Method for Measuring the Rate of Well Discharge by Circular Orifice Weir</i>
ELOT TS 1501-08-09-04-00	<i>Pumps for water wells - Pumpar för vattenbrunnar</i>
ELOT TS 1501-08-09-05-00	<i>Water wells cleaning and development - Rengöring och utveckling av vattenbrunnar</i>

3 Begrepp och definitioner

I denna tekniska specifikation gäller följande begrepp och definitioner:

3.1 Provning av pumpning

Det hänvisas till de pumpar som utförs på produktiva borrhningar för att bestämma deras maximala potential. Pumptestet kan ge information om vattenborrningsprestanda, akviferens hydrauliska egenskaper och det underjordiska flödet. Pumptest tar tid och är dyra. Det är därför de måste vara ordentligt utformade för att få tillförlitlig data.

Pumptesterna är indelade i nivåpumpar och fasta flödespumpar. Information om brunnens hydrauliska egenskaper erhålls från den första och den andra informationen om akviferens hydrauliska egenskaper och dess beteende på en förlängd anläggning. Mer information ges till kockarna. 4 och 5 av detta. Pumpprovningarna ska följa enligt definitionen i ISO 14686.

Vid konstruktionen av pumpprovningarna ska följande beaktas:

1. Pumpen ska kunna dra det maximala flödet från det specifika djupet.

2. Pumpningsprovningens varaktighet beror på pumptillförseln, piezometerns avstånd, akviferens överförbarhet och undersökningsområdets radie. För tryckakviferer är det nödvändigt att pumpa minst 24 timmar för att fastställa eller ha hydrogeologiska gränser.
3. När pumpprovet utförs får ingen intilliggande borrhning användas, vilket kan påverka borrhningen.
4. Piezometrar för mätning av nivån ska ligga inom effektradien för den borrhning som pumpas.

Grundvattennivån mäts med hjälp av vikter eller autografinstrument i den pumpade borrhningen och i angränsande observationsborrning (piezometrar), med angivna intervall, och registreras i särskilda former.

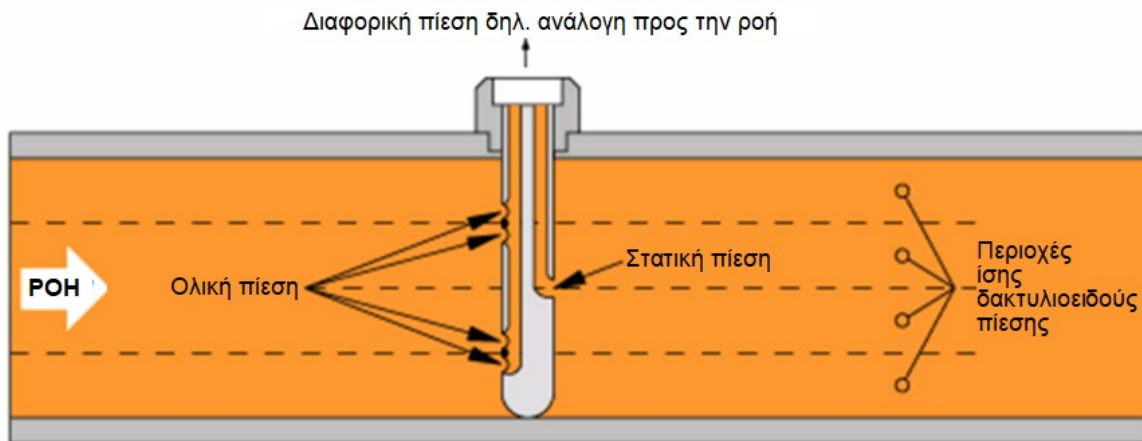
Innan pumpprovet påbörjas ska den ursprungliga grundvattennivån i borrhningen mätas och nivån som återställs ska mätas efter utsättning. Det bör noteras att nivååterhämtningsmätningar är en integrerad del av varje pumpningstest.

För pumpprovningarna ska en logg med provning av vattenbrunnar upprättas som består av följande:

- a. pumpdatabladet, som registrerar de viktigaste delarna av pumpprovningarna,
- b. provningsbrunnsubstraktionsblad, registrering av data och observationer av pumpproven (genom steg eller kontinuerlig pumpning) och nivååterhämtningsmätningarna efter pumpprovningarna.

3.2 Pitot-enhet

Pitot-röret är en mätanordning som används för att mäta vätskehastighet och är en typ av tratt. Pitot-röret kan mäta de statiska egenskaperna samt de lugna egenskaperna hos en vätska. Vätskan i enhetens mittrör (bild 1) saktas ner för att vila, medan öppningar i det yttre röret mäter vätskans statiska tryck. Strömmens hastighet beräknas utifrån skillnaden mellan tomgångstryck och statiskt tryck. När ultraljudsflödet mäts, bildas en chockvåg uppströms om Pitot-röret.



Figur 1: Standard Pitot-rörslayout

Källa: Instrumental tube.com

Διαφορική πίεση δηλ. ανάλογη προς την ροή	Differentialtryck, dvs. flödesproportionellt
ΡΟΗ	FLÖDE
Ολική πίεση	Totalt tryck
Στατική πίεση	Statiskt tryck:
Περιοχές ίσης δακτυλιοειδούς πίεσης	Områden med lika ringtryck

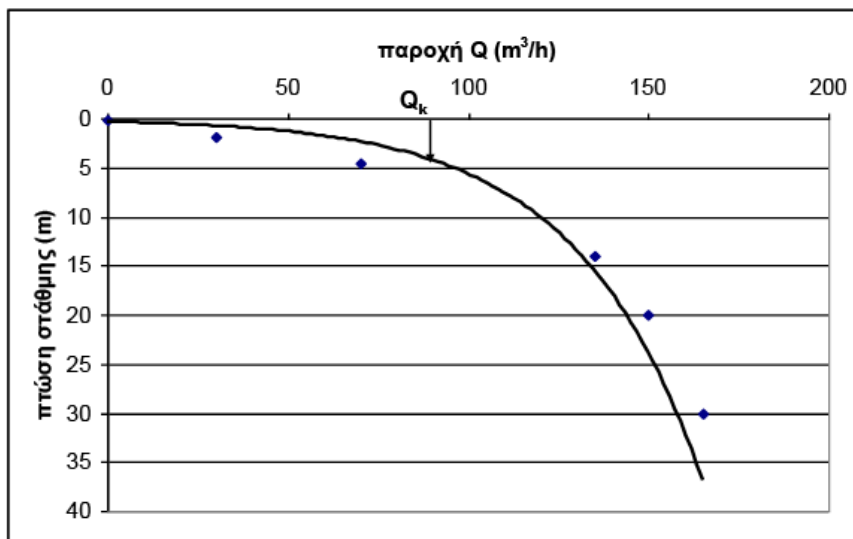
3.3 Kritisk försörjning

Det är flödesvärdet över vilket nivåfallet börjar växa kraftigt med ökningen av flödeshastigheten. (Bild 2)

3.4 Borrningspotential (tillhandahållande av drift)

Som en fungerande eller användbar tillförsel (Q_e) ett flöde som är mindre än eller lika med den kritiska tillförseln ($Q_e \leq Q_k$).

Ett typiskt exempel på uppskattning av det kritiska flödet och driftflödet för en brunn beskrivs i diagrammet nedan (bild 2), som också är en karakteristisk borrkurva. En kurvritning kräver ett steg-för-steg-pumptest med minst tre (3) olika fördelar.



Figur 2: Karakteristisk vattenbörningskurva

παροχή Q (m³/h)	flöde Q (m³/h)
πτώση στάθμης (m)	nivåfall (m)

4 Krav

Pumptesterna syftar till att bestämma vattenbrunnens förmåga att leverera vatten (kritiskt flöde, nyttigt flöde, specifik kapacitet osv.) och att beräkna akviferernas hydrauliska parametrar.

Flödesmätningar ska göras på volymetrisk basis eller med hjälp av en Pitot-enhet eller en vattenmätare i enlighet med den behöriga myndighetens anvisningar och vattennivån ska mätas med hjälp av en elektrisk precisionsräknare i det piezometrisk röret. Andra sätt att mäta nivå och flöde anges i bilaga C till ISO 14686.

Pumpenhetens tekniska egenskaper (pumpdiameter, turbindiameter, monteringsdjup, hästkrafter kg) ska fastställas av den behöriga myndigheten på grundval av den tekniska rapporten eller studien och vara bindande för uppdragstagaren, oavsett om de förväntade fördelarna kan uppnås med andra pumpenheter med diameter. De egenskaper som avses i den tekniska specifikationen ELOT TS 1501-08-09-04-00 ska också gälla för pumpaggregat.

Pumpenheten ska kunna drivas kontinuerligt för långvarig pumpning.

Flödes hastigheten ska justeras med hjälp av en ventil eller en ändring av motorvarvtalet där så är möjligt.

Vattnet ska dräneras på lämpligt avstånd så att pumpprovet inte påverkas.

Uppdragstagaren ska ha specialiserat sig på liknande uppgifter och certifierad erfarenhet av vetenskaplig och teknisk personal under utvinningen samt nödvändiga mätinstrument. Uppgifterna om pumpningen ska

anges i särskilda informationsblad. I slutet av pumpningen måste mätningar av vattennivån återställas. Nivååterhämningstiden ska vara minst densamma som pumptiden, i enlighet med ISO 14686.

Uppdragstagaren ska till den behöriga myndigheten för godkännande lämna in ett detaljerat program för pumpproven, analysera och dokumentera mätmetoden och ange vilken personal som ska utföra arbetet. Pumpprovet ska utföras i enlighet med det skriftliga program som utarbetats av den behöriga myndigheten.

Borrvattnet i slutet av pumptestet bör vara fritt från fasta granulat av slam eller fin sand och ungefär klart.

Utrymning nära borrhålet får inte ske eftersom det kan leda till att mätresultaten ändras, särskilt i områden med genomsläppliga ytskikt.

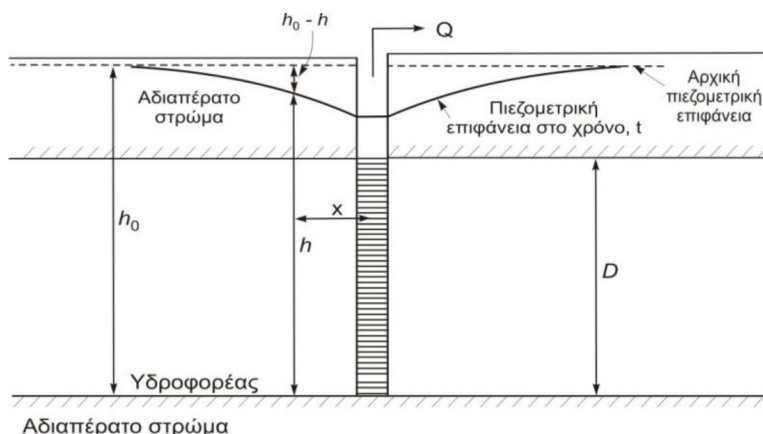
4.1 Minimikrav för utförande av pumpprovningar – Nyckelantaganden

De viktigaste hydrauliska parametrarna är överföringsfaktor (T), lagringsfaktor (S) och hydraulisk ledningsförmåga (k). Praktiskt taget pumpas en borrhning och graden av minskning av grundvattennivån vid pumpning av borrhning registreras i en eller flera närliggande observationsborrningar.

För studier av flödet i hydrostatiska projekt (borrning, brunnar, diken) och beräkning av hydrauliska parametrar för akviferer bör vissa antaganden göras om hydrauliska förhållanden i akviferer, samt borrhning och observationsborrning.

Dessa antaganden är följande:

1. Akviferen måste vara isotrop och homogen.
2. Akviferen ska vara av oändlig omfattning med en horisontell ogenomtränglig bakgrund.
3. Den initiala piezometriska nivån ska ligga i vila innan pumpningen påbörjas.
4. Alla förändringar i positionen för den piezometriska ytan bör endast bero på effekten av pumpning.
5. Flödet måste vara laminerat (icke-turbulent, så Darcys lag är i kraft).
6. Grundvattnet måste ha en konstant densitet och viskositet.
7. Flödet av grundvatten ska vara horisontellt (utan vertikal komponent).
8. Allt grundvattenflöde måste vara radiellt till borrhningen och detta innebär att lagrings- och övergångsvärdena måste vara oberoende av flödets riktning.
9. Borrhningen ska vara fullständig eller komplett (fullständig eller helt genomträngande borrhål), dvs. borra hela akviferen upp till den ogenomträngliga bakgrunden och ha filter i hela tjockleken (bild 3).
10. Borrhningens diameter måste vara mycket liten i förhållande till akviferens tjocklek, vilket innebär att lagringen av vatten i borrhningen måste vara försumbar.



Figur 3: Exempel på perfekt borrhning som pumpar en trycksatt akvifer

Αδιαπέρατο στρώμα	Ogenomtränglig madrass
Υδροφορέας	Akvifer
Πιεζομετρική επιφάνεια στο χρόνο, t	Piezometrisk yta i tid, t
Αρχική πιεζομετρική επιφάνεια	Initial piezometrisk yta

Dessa antaganden är allmänna och ytterligare antaganden gäller när så är lämpligt. Vissa av dessa kanske inte gäller såsom homogenitet och isotropi av akviferer. Om akviferen är mycket anisotrop och borrhningen inte är fullständig kan avvikelserna vara signifikanta. Andra förhållanden, såsom horisontalitet, påverkar inte resultatets noggrannhet i någon större utsträckning.

För studier av flöde i pumpade borrhål och beräkning av hydrauliska parametrar skiljer sig två typer av flöde: permanent och icke-permanent flöde.

Anmärkningar: Enligt punkt 4.4 i ISO 14686 anses det nödvändigt att borra minst fyra observationsbrunnar runt den produktiva borrhningen för att bättre övervaka akviferens beteende under genomförandet av pumpprovet. Placeringen och egenskaperna hos dessa borrhål bestäms i studien.

4.2 Krav på pumpprovningstrustning

Utarbetandet av pumptestet är nödvändigt för att det ska kunna genomföras framgångsrikt. När typ och varaktighet för pumpning har bestämts måste lämplig utrustning säkerställas. Följande utrustning krävs för att utföra pumpprovet:

- (1) Pitot-enhet eller vattenmätare för att mäta fördelar
- (2) Kapacitansnivåmätare, 0,5–1,0 cm
- (3) Pumpaggregat utrustad med en flödesjusterare (t.ex. styrning) eller som kan användas kontinuerligt under lång tid.
- (4) Generator (om det inte är möjligt att leverera direkt från nätet).

Uppdragstagaren ska till den behöriga myndigheten lämna in ett underlag som innehåller de tekniska uppgifterna och egenskaperna hos ovannämnda utrustning och de senaste kalibreringsrapporterna för mätinstrumenten (1) och (2). Användningen av ovannämnda föreslagna utrustning ska godkännas av den behöriga myndigheten.

5 Metod för att utföra arbetet

5.1 Provning av pumpning

5.1.1 Allmänt

Efter avslutat utvecklingsarbete måste borrningen lämnas på tomgång i minst 24 timmar för att återställa vattennivån till vila. Under denna 24-timmarsperiod ska nivåmätningar utföras för att intyga att den hydrostatiska nivån återställs.

Därefter ska pumpningsprov utföras i syfte för:

- a) fastställande av hydrauliska parametrar och utvärdering av borrningens konstruktion,
- b) bedömning av de hydrogeologiska egenskaperna hos akvifererna, och
- c) fastställande av de bästa driftsstorlekarna för brunnen.

På grundval av de allmänna egenskaperna hos borrningen, såsom de som registrerats under övervakningen av utvecklingsverksamheten, ska en lämplig pump placeras i borrhålet som kan leverera en försörjning på 150 % av det uppskattade eller förväntade driftsutbudet. Pumpen ska åtföljas av alla nödvändiga kraftkällor (t.ex. generatorer), styrsystem, rörledningar och flödesanordningar för pumpprovning.

De pumpningsprovningar som ska utföras bör omfatta följande:

- a) ett steg-för-steg-pumpningsprov, och
- b) provning av stabil flödespump.

När pumpprovningarna utförs ska följande mätningar utföras:

1. Vattennivåmätning med en elektrisk kaliber i vattenboringen och piezometersatelliten.
2. Bestämning av sandinnehåll med någon av följande metoder:
 - I. sandinnehållssats enligt standard ASTM D4381–84 (2001)
 - II. cone Imhoff (inställningstid minst 10 min)
 - III. för innehåll på mindre än 100 ppm ska en Rossum Sand Tester-anordning användas i enlighet med specifikationen ANSI/AWWA A100–06.
3. Mätning av pumpflödet med någon av följande metoder:
 - I. kombination av timing och titrering med vattenmätare,
 - II. munstyckesmetod enligt standard ASTM D5716–95 (2000),
 - III. kombination av tidpunkt och titrering med ett fartyg med känd volym (endast för anläggningar mindre än 10 m³/h).
4. Mätning av temperatur och elektrisk ledningsförmåga för vatten med en bärbar elektronisk mätanordning (ledarmätare).

Det klargörs att pumputrustning inte bör beaktas vid dropp om den förväntas återgå till hydrostatisk jämvikt efter pumpning vid varje flödeshastighet och med någon teknik (t.ex. stegvis pumpning, stegpumpning osv.).

Mätdata för matningsmätaren och viktmätaren ska anges på förtryckta former, beroende på tidpunkten för mätningarna.

Uppgifter om återställandet av akvifernivån efter att pumpningen stoppats måste också bevaras (på samma sätt).

5.1.2 Nivåpumpningsprovning

Huvudsyftet med detta test är att erhålla data för extraktion av den "typiska borrhurvan", som identifierar "kritisk flödes hastighet", "driftstillförsel" och "tillgängligt nivåfall". Utifrån elementen i detta test är det också möjligt att identifiera de "typiska borrhörluster" som är en indikator på brunnens konstruktionsförmåga och strukturella framgång.

Under provningen ska pumpning utföras i minst fyra pumpsteg, med gradvis ökande flödes hastigheter. Varaktigheten för varje steg ska leda till en stabilisering av vattennivån som en funktion av tidens logaritm. Det är uppenbarligen inte möjligt att förutbestämma en exakt varaktighet av varje pumpsteg, men det uppskattas att det kommer att pågå från 100 till 120 minuter. Under varje pumpsteg ska flödet hållas i ett konstant område av 5 %, antingen genom en flödeskontrollventil eller genom att pumphotorn justeras.

Efter stabilisering av vattennivån måste pumptillförseln ökas vid nästa pumpnivå, utan att pumpningen avbryts. Efter slutförandet av det sista pumpsteget ska nivååterhämtningsmätningar fortsätta att utföras. I standard ISO 14686 föreskrivs att det sista steget ska utföras under flödes hastigheten ungefär lika med det uppskattade maximala borrhörlødet, men ingen överdriven nivåfall observeras.

Den minsta frekvensen för att utföra nivåmätningar vid den pumpade borrhningen under pumpning och återställning specificeras därefter.

Tiderna efter starten av pumpningen eller efter en ändring av pumpsteget eller efter starten av återställandet av nivån ska vara följande:

Tabell 1: Frekvensen av nivåmätningar under pumpprovningen

(Källa: punkt 4.6.2 i ISO 14686:2003)

Tid från pumpningsprovningens	Frekvens för mätningar av grundvattennivå
0–10 min	0,5 min
10–20 min	2 min
20–60 min	5 min
60–100 min	10 min
100–300 min	20 min
300–1 000 min	50 min
1 000–3 000 min	100 min
> 3 000 min	200 min

Nivååtervinningsmätningar ska göras för den totala återhämningstiden, antingen som en tid som är lika med den totala pumptiden eller som den tid som krävs för att återställa en nivå på 90 % (beroende på vilket som inträffar först).

Utöver mätningar av vattennivån ska mätningar av följande parametrar utföras under nivåpumpningsprovningen för att få en fullständig bild av borrhningsbeteendet vid gradvis ökande pumphastigheter:

1. Vattenhalt i sand
2. Vattentemperatur °C
3. Elektrisk vattenledningsförmåga ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Den första mätningen av dessa parametrar ska göras under de första fem minuterna (från början av pumpningen eller efter bytet av pumpsteg) och därefter var 15:e minut.

5.1.3 Pumpningsprovning av konstant flöde

Baserat på data från steg-för-steg-pumpningsprovningen måste akviferförhållandena (fri eller tryckad akvifer, kritisk flödeshastighet, kritisk pumpnivå) först bestämmas. Dessa element kommer att ligga till grund för den behöriga myndighetens fastställande av de tekniska egenskaperna hos den konstanta och långvariga pumpprovningen (period för pumpning, pumpförsörjning osv.). Syftet med denna provning är att undersöka borrhningens beteende under simulerade långvariga driftsförhållanden i den uppskattade pumptillförseln.

Pumpningen av konstantflödesprovningen ska påbörjas efter det att mätningarna för steg-för-steg-provning av återställning av pumpnivå har slutförts. Varaktigheten för konstantflödesprovet ska vara minst 24 timmar för tryckakviferer och minst 48 timmar för fria akviferer. Under pumpningen ska det eftersträvas att hålla ett konstant flöde inom ett intervall på 10 %, antingen genom en flödeskontrollventil eller genom att pumpmotorn justeras. Rekommenderade provningstider, beroende på flödeshastigheten, anges i avsnitt 4.3.4 i standard ISO 14686.

Vattennivåmätningar (vid pumpning och återställande av nivå), sand-, vattentemperatur och elektrisk vattenledningsförmåga ska utföras på ett sätt och med en frekvens som ska bestämmas av den behöriga myndigheten i enlighet med utvecklingen av pumpproven.

Vattenprovtagning för kemiska analyser kan utföras under provningen med konstant flödespump. Provtagning och efterföljande kemiska analyser ska utföras på initiativ, vård och bekostnad av projektledaren.

Uppdragstagaren och den behöriga myndigheten är skyldiga att informera förbundet i god tid för att kunna planera genomförandet av proverna.

5.1.4 Provningsfel vid pumpning

Uppdragstagaren ska utföra ovanstående pumpprov, i enlighet med bestämmelserna i denna tekniska specifikation och i enlighet med den behöriga myndighetens anvisningar, utan avbrott och fluktuationer. Uppgifterna – observationer av abstraktionerna ska registreras i pumpprovsladen. Det vatten som pumpas ska kanaliseras till en lämplig mottagare och på tillräckligt avstånd från borrhningen, så att testprogressionen inte påverkas.

Om pumparna av någon anledning avbryts eller störs av uppdragstagarens fel (t.ex. försummelse av personal, brist på bränsle, fel på generatorer/pumpar osv.), samt om det finns en ofullständig registrering av uttagsdata och/eller felaktig förvaring av pumpprovsladet, ska ett avbrytande av pumpprovet beordras.

Det bör betonas att genomförandet av pumptesterna är grundläggande för den kvantitativa och kvalitativa karakteriseringen av brunnen, den väsentliga kontrollen av dess konstruktionskvalitet och bestämningen av de kritiska hydrogeologiska storlekarna.

6 Kriterier för godkännande av utfört arbete

6.1 Slutförandekontroll av pumpprovet

Arbetet anses ha slutförts med utarbetandet, inlämningen och godkännandet av den tekniska rapporten om pumpprovningar, som bör följa vad som anges i kapitel 9 i standard ISO 14686 och som minst ska innehålla följande:

1. Beskrivning av vattenbrunnfältets geologiska egenskaper.
2. Beskrivning av metoden för utförande av de pumpprov och den utrustning som används.

3. Bearbetning och presentation av resultaten av pumptesterna, upprättande av kritiska flödesscheman, ett nedfalls- och nivååterställningsdiagram, för att beräkna hydrauliska parametrar.
4. Tabeller med primär fältmättningsdata.
5. Nivåfall/återställ diagram som en funktion av tiden.
6. Fastställande av en kritisk tillförsel och en användbar drifförsörjning.

7 Metod för mätning avarbeten

De uppmätta processerna för vattenbrunnspumpning är följande:

1. Inträngningen och insamlingen av utrustning ska mätas med en jämn hastighet per fält av vattenbrunnar, oberoende av antalet borrhinar på fältet.
2. Överför en position till en annan, installation/demontering av utrustning (pumpmontering, instrument, rörledningar, ledningar) beräknas också platt hastighet per vattenbrunn, oavsett vilken enhet som ska installeras.
3. Driften av en pumpenhet ska mätas per timmes pumpprovning enligt mätdata, oberoende av pumpenhetens storlek, inklusive all hjälputrustning, mätinstrument och/eller registreringar, samt utarbetandet av den tekniska rapporten.

Bilaga A (Informativ)

Hälsa, säkerhet och miljöskyddsvillkor

A.1 Allmänt

Under arbetets utförande ska de tillämpliga bestämmelserna om arbetsmiljöåtgärder uppfyllas och arbetstagarna ska vara utrustade med nödvändig personlig skyddsutrustning, beroende på vad som är lämpligt, som måste uppfylla bestämmelserna i förordning (EU) 2016/425.

De bestämmelser som fastställs i den godkända hälso- och säkerhetsplanen (HSP)/Hälso- och säkerhetsfilen (HSF) för arbetet, i enlighet med de ministerbeslut ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) ΓΓοchΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (regeringens officiella tidning, Serie II, nr 266/14-01-2001) ska också vara strikt uppfyllda.

A.2 Hälso- och säkerhetsåtgärder

Riskkällorna vid utförandet av arbetet är följande:

1. Strömförsörjningsledning av pumpaggregat.
2. Hantering av pumpkomplex (lyftning, utför).
3. Tryckrörsbeslag (tillräckliga klämreglage).

Det är obligatoriskt att följa direktiv 92/57/EU, som hänvisar till "minimikrav för hälsa och säkerhet för tillfälliga och rörliga arbeten" (som införlivats i den grekiska lagstiftningen genom presidentdekret 305/96) och relevant grekisk lagstiftning (presidentdekret 17/96, presidentdekret 159/99 etc.).

Arbetstagarna måste alltid vara utrustade med nödvändig personlig skyddsutrustning, beroende på föremålet och platsen för det arbete som ska utföras och vilken typ av utrustning som används. PPE måste vara i gott skick, fri från skador, vara CE-märkt och en försäkran om överensstämmelse i enlighet med bestämmelserna i förordning. (EU) 2016/425 och faller under följande standarder:

Tabell A.1 – Krav för personlig skyddsutrustning

Typ av personlig skyddsutrustning	Relevant standard
Skyddshandskar mot mekaniska risker	ELOT EN 388
Industriella skyddshjälm	ELOT EN 397
Skyddskläder – Allmänna krav	ELOT EN ISO 13688
Personlig skyddsutrustning – Skyddsskor	ELOT EN ISO 20345

A.3 Miljöskyddsåtgärder

För att uppnå miljöskydd är de åtgärder som kan vidtas följande:

1. Avlägsnande av vatten till lämpliga (naturliga eller artificiella) mottagare
2. Säkerställande av borring av vattenbrunnar från föroreningar i utförandet av verksamheten

Projektets miljövillkor ska alltid gälla.

Bibliografi

- [1] Lag 1568/85 (regeringens officiella tidning, nr 177A/18.10.85), "Om arbetstagarnas hälsa och säkerhet".
- [2] Direktiv 98/83/EG: Rådets direktiv av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten
- [3] Presidentdekret 17/96 (regeringens officiella tidning, nr 11A/96), "Genomförande av åtgärder för att främja förbättringar av arbetstagarnas hälsa och säkerhet" i enlighet med direktiv 89/391/EEG och 91/383/EEG, ändrat genom presidentdekret 159/99
- [4] Presidentdekret 105/95 (regeringens officiella tidning, nr 67A/95), "Minimikrav för säkerhets- och/eller kontrollmärkning i arbetet, i enlighet med direktiv 92/58/EEG".
- [5] Presidentdekret 305/96 (regeringens officiella tidning nr 212A/29.8.96), "Minimikrav för säkerhet och hälsa som ska tillämpas på tillfälliga eller rörliga byggarbetsplatser i enlighet med direktiv 92/57/EEG", jämförd med arbetsministeriets cirkulär nr 130159/7.5.97 och cirkulär nr 11 (protokoll nr Δ16α/165/10/258/Φ/19.5.97) från ministeriet för miljö, offentliga arbeten och offentliga arbeten, gällande ovannämnda presidentdekret
- [6] Presidentdekret 338/2001 (regeringens officiella tidning, nr 227/a/2001), Skydd av arbetstagarnas hälsa och säkerhet i arbetet mot risker som har samband med kemiska agenser.
- [7] Presidentdekret 396/94 (regeringens officiella tidning, nr 220A/94), "Minimikrav för säkerhet och hälsa vid arbetstagares användning av personlig skyddsutrustning i arbetet, i enlighet med direktiv 89/656/EEG".
- [8] Presidentdekret 397/94 (regeringens officiella tidning, nr 221/a/94), Minimikrav för säkerhet och hälsa vid manuell hantering av laster som medför en risk särskilt för arbetstagarnas rygg och rygg i enlighet med rådets direktiv 90/269/EEG.
- [9] Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/425 av den 9 mars 2016 om personlig skyddsutrustning och om upphävande av rådets direktiv 89/686/EEG.
- [10] ELOT EN ISO 22282-4 Geoteknisk undersökning och provning – Geohydraulisk provning – Del 4 Pumpprovningar – Geotekniska undersökningar och provningar – Permeabilitetsprovning – Del 4: Provning av pumpning
- [11] ELOT TS 1501-08-09-01-00, Water wells drilling -- Borring av vattenbrunnar.