

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

**ŘECKÁ TECHNICKÁ
SPECIFIKACE**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Zkušební čerpání v případě vodních vrtů

Water well pumping tests

Cenová třída: 6

Preamble

Touto řeckou technickou specifikací se reviduje a nahrazuje norma ELOT TS 1501-08-09-06-00:2009.

Tuto řeckou technickou specifikaci vypracovali odborníci a v daném oboru ji zkontroloval a vyhodnotil odborný dohlášitel – specialista, který byl nápomocen při práci technického výboru ELOT/TE99 „Specifikace technických stavebních prací“, jehož sekretariát patří k ředitelství pro normalizaci Řecké organizace pro normalizaci (ELOT).

Text této řecké technické specifikace ELOT TS 1501-08-09-06-00 byl přijat dne 17. 3. 2023 prostřednictvím ELOT/TE 99 v souladu s nařízením o vypracovávání a zveřejňování řeckých norem a specifikací.

Evropské, mezinárodní a národní normy uvedené v odkazech souvisejících se standardizací zpřístupňuje organizace ELOT.

Obsah

Úvod.....	4
1 Cíl.....	5
2 Odkazy na normy.....	5
3 Pojmy a definice.....	5
3.1 Zkušební čerpání.....	5
3.2 Pitotův přístroj.....	6
3.3 Kritický přívod.....	7
3.4 Potenciál vrtu (zajištění provozu).....	7
4 Požadavky.....	7
4.1 Minimální požadavky na provádění zkušebních čerpání – klíčové předpoklady.....	8
4.2 Požadavky na zařízení pro zkušební čerpání.....	9
5 Metodika provádění práce.....	10
5.1 Zkušební čerpání.....	10
6 Kritéria pro převzetí dokončené práce.....	12
6.1 Řízení dokončení zkušebního čerpání.....	12
7 Způsob měření prací.....	13
Příloha A (Informativní) Podmínky ochrany zdraví, bezpečnosti a životního prostředí.....	14

Úvod

Tato řecká technická specifikace je součástí technických textů původně vypracovaných ministerstvem životního prostředí, územního plánování a veřejných prací a Ústavem pro ekonomiku staveb (IOK) a následně ji organizace ELOT upravila tak, aby mohla být použita při výstavbě vnitrostátních veřejných technických stavebních děl s cílem zajistit stavební díla, která jsou odolná a schopná splnit a uspokojit potřeby, které si vynutily jejich výstavbu, a jsou prospěšná pro společnost jako celek.

Na základě smlouvy mezi Národním systémem kvality infrastruktury (NQIS / organizací ELOT a ministerstvem infrastruktury a dopravy (číslo publikace on-line 6EOB465XΘΞ-02T) má organizace ELOT vypracovat a aktualizovat jako 2. vydání tři sta čtrnáct (314) řeckých technických specifikací (HTS) v souladu s platnými evropskými normami a předpisy a postupy stanovenými v nařízení o vypracovávání a zveřejňování řeckých norem a specifikací a v nařízení o zřízení a činnosti nástrojů technické normalizace.

Tato řecká technická specifikace byla vypracována dodavatelem v rámci omezeného výběrového řízení č. 1/2020 na zadání práce „Revize 1. vydání 314 řeckých technických specifikací“ (číslo publikace on-line ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), byla zkontrolována a vyhodnocena v daném oboru odborným dohlížitelem – specialistou a předložena k veřejné konzultaci. Byla schválena technickým výborem ELOT/TE 99 „Specifikace technických stavebních prací“, který byl zřízen rozhodnutím výkonného ředitele Národního systému kvality infrastruktury (NQIS), Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Tato řecká technická specifikace se vztahuje na požadavky vyplývající z právních předpisů EU, příslušných platných směrnic nového přístupu a vnitrostátního práva a odkazuje na harmonizované evropské normy a je s nimi slučitelná.

Zkušební čerpání v případě vodních vrtů

1 Cíl

Účelem této technické specifikace je definovat požadavky na provádění zkušebního čerpání v případě produktivních vrtů.

Tato práce probíhá po čištění a vývoji vodního vrtu, který je předmětem technické specifikace ELOT TS 1501-08-09-05-00.

2 Odkazy na normy

Tato technická specifikace obsahuje, prostřednictvím odkazů, ustanovení jiných publikací, ať už datovaných či nikoli. Tyto odkazy se vztahují na příslušné části textu a seznam těchto publikací je uveden níže. V případě odkazů na datované publikace se na tento dokument vztahují veškeré jejich následné změny nebo revize, jsou-li začleněny pozměněním nebo přepracováním textu. Pokud jde o odkazy na nedatované publikace, použije se jejich nejnovější znění.

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) -- „Vodní vrtý“ (dodatek 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 - Čerpadla pro vodní vrtý</i>
ELOT TS 1501-08-09-05-00	<i>Water wells cleaning and development - Čištění a vývoj vodních vrtů</i>

3 Pojmy a definice

V této technické specifikaci se používají tyto pojmy a definice:

3.1 Zkušební čerpání

Vztahuje se na čerpadla realizovaná na produktivních vrtech ke stanovení jejich maximálního potenciálu. Zkušební čerpání může poskytnout informace o výkonu vodního vrtu, hydraulických vlastnostech zvodnělé vrstvy a podzemního toku. Zkušební čerpání vyžadují čas a jsou drahá. To je důvodem, proč musí být správně projektována, aby byly získány spolehlivé údaje.

Zkušební čerpání jsou rozdělena na stupňová čerpadla a čerpadla s konstantním průtokem. Informace o hydraulických vlastnostech vrtu jsou získány z první a z druhé informace o hydraulických vlastnostech zvodnělé vrstvy a jejím chování v rozlehlé půdě. Další podrobnosti jsou uvedeny v kapitolách 4 a 5 tohoto dokumentu. Zkušební čerpání musí probíhat podle definice v normě ISO 14686.

Při navrhování zkušebního čerpání je třeba vzít v úvahu následující:

1. Čerpadlo musí být schopno čerpat maximální průtok ze stanovené hloubky.

2. Doba trvání zkušební čerpání závisí na zásobě čerpané vody, vzdálenosti piezometru, propustnosti zvodnělé vrstvy a poloměru oblasti průzkumu. U tlakových zvodnělých vrstev je nutno čerpat nejméně 24 hodin, aby bylo možno stanovit nebo mít hydrogeologické hranice.
3. Při provádění zkušební čerpání nesmí být provozovány žádné sousední vrty, které by mohly mít vliv na vrt.
4. Piezometry pro měření hladiny musí být umístěny v poloměru dosahu vlivu čerpaného vrtu.

Hladina podzemní vody se měří hmotnostními nebo autografickými přístroji v čerpaném vrtu a přilehlých pozorovacích vrtech (piezometrech) ve stanovených intervalech a zaznamenává se ve zvláštních formulářích.

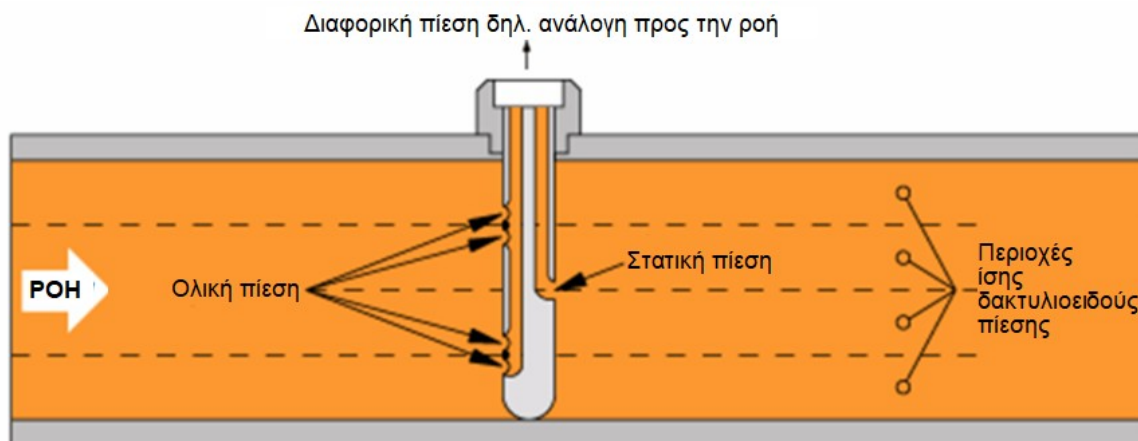
Před zahájením zkušební čerpání se změří počáteční hladina podzemní vody při vrtání a po vypnutí se změří hladina obnovená. Je třeba poznamenat, že měření obnovení hladiny jsou nedílnou součástí každého zkušební čerpání.

Pro zkušební čerpání je vypracován protokol zkoušek vodního vrtu, který sestává z těchto dokumentů:

- a. listu s údaji o čerpání, který zaznamenává hlavní prvky zkušební čerpání;
- b. listu pro zkušební odběr vody z vrtu, který zaznamenává údaje a zjištění ze zkušební čerpání (za použití stupňového nebo kontinuálního čerpacího zařízení) a měření týkající se obnovení hladiny po zkušebním čerpání.

3.2 Pitotův přístroj

Pitotova trubice je měřicí přístroj používaný k měření rychlosti kapaliny a je typem trychtýře. Pitotovou trubicí se mohou měřit statické vlastnosti, stejně jako klidové vlastnosti kapaliny. Kapalina ve střední trubici zařízení (obrázek 1) je uvedena do klidového stavu, zatímco otvory ve vnější trubici měří statický tlak kapaliny. Rychlost proudu se vypočítá z rozdílu mezi klidovým tlakem a statickým tlakem. Při měření nadzvukového proudění se při ústí Pitotovy trubice vytváří rázová vlna.



Obrázek 1: Standardní uspořádání Pitotovy trubice

Zdroj: Instrumental tube.com

Διαφορική πίεση δηλ. ανάλογη προς την ροή	Diferenční tlak, tj. proporcionální průtok
ΡΟΗ	PRŮTOK
Ολική πίεση	Celkový tlak
Στατική πίεση	Statický tlak
Περιοχές ίσης δακτυλιοειδούς πίεσης	Oblasti se stejným prstencovým tlakem

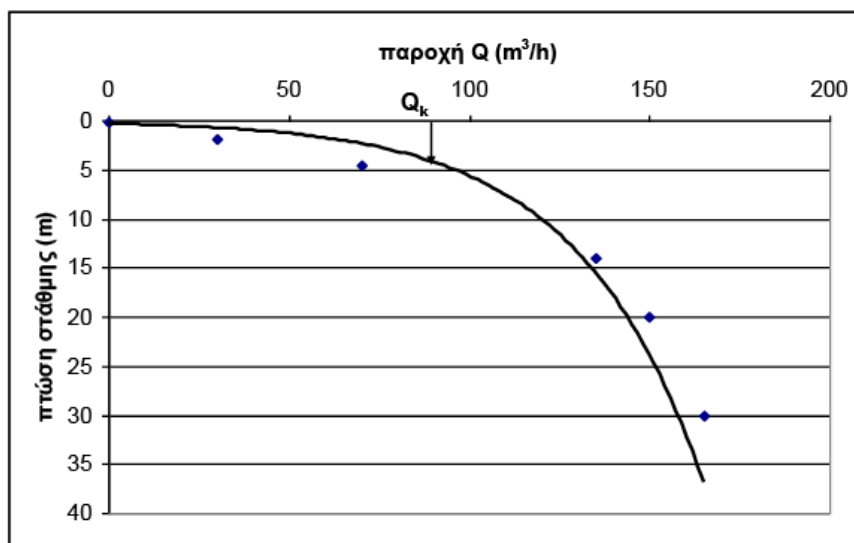
3.3 Kritický přívod

Je to hodnota průtoku, při které pokles hladiny začíná prudce růst se zvýšením průtoku. (Obrázek 2)

3.4 Potenciál vrtu (zajištění provozu)

Jako provozní nebo užitečný přívod (Q_{ε}) se považuje průtok menší nebo rovný kritickému přívodu ($Q_{\varepsilon} \leq Q_K$).

Typický příklad odhadu kritického průtoku a provozního průtoku vrtu je popsán v níže uvedeném diagramu (obrázek 2), což je také charakteristická křivka vrtu. Nákres křivky vyžaduje postupné zkušební čerpání s nejméně třemi (3) různými zdroji.



Obrázek 2: Charakteristická křivka vodního vrtu

παροχή Q (m³/h)	průtok Q (m³/h)
πτώση στάθμης (m)	pokles hladiny (m)

4 Požadavky

Cílem zkušebních čerpání je zjistit schopnost vodního vrtu dodávat vodu (kritický průtok, užitečný průtok, konkrétní kapacitu atd.) a vypočítat hydraulické parametry zvodnělých vrstev.

Měření průtoku se provádí na odměrném základě nebo pomocí Pitotova přístroje nebo vodoměru v souladu s pokyny příslušného orgánu a hladina vody se měří přesným elektrickým kalkulátorem v piezometrické trubici. Další způsoby měření hladiny a průtoku jsou uvedeny v příloze C normy ISO 14686.

Technické vlastnosti sestavy čerpadla (průměr čerpadla, průměr turbíny, montážní hloubka, výkon v koňských silách kg) musí být stanoveny příslušným orgánem na základě technické zprávy nebo studie a jsou pro dodavatele závazné bez ohledu na to, zda lze očekávaných výhod dosáhnout čerpacími sestavami s jiným průměrem. Vlastnosti uvedené v technické specifikaci ELOT TS 1501-08-09-04-00 se vztahují rovněž na čerpací sestavy.

Čerpací sestava pro dlouhodobé čerpání musí být schopna nepřetržitého provozu.

Průtok se seřídí ventilem nebo změnou otáček motoru, pokud je to možné.

Voda musí být vypouštěna ve vhodné vzdálenosti, aby zkušební čerpání nebylo ovlivněno.

Dodavatel se musí specializovat na podobné úkoly a mít vědecké a technické pracovníky s prokázanými zkušenostmi během čerpání, jakož i nezbytné měřicí přístroje. Podrobnosti o čerpání musí být zaznamenány ve zvláštních zprávách. Na konci čerpání musí být provedeno měření týkající se obnovení hladiny vody. Doba obnovení hladiny musí být přinejmenším stejná jako doba čerpání, v souladu s normou ISO 14686.

Dodavatel musí předložit příslušnému orgánu ke schválení podrobný program zkušebních čerpání, analyzovat a dokumentovat metodiku měření a určit pracovníky, kteří budou práci provádět. Zkušební čerpání musí být provedeno v souladu s písemným programem vypracovaným příslušným orgánem.

Voda z vrtu po ukončení zkušebního čerpání by měla být zbavena pevných částic bahna nebo jemného písku a měla by být přibližně čistá.

V blízkosti místa vrtu nesmí probíhat evakuace, protože to může vést ke změně výsledků měření, zejména v oblastech s propustnými povrchovými vrstvami.

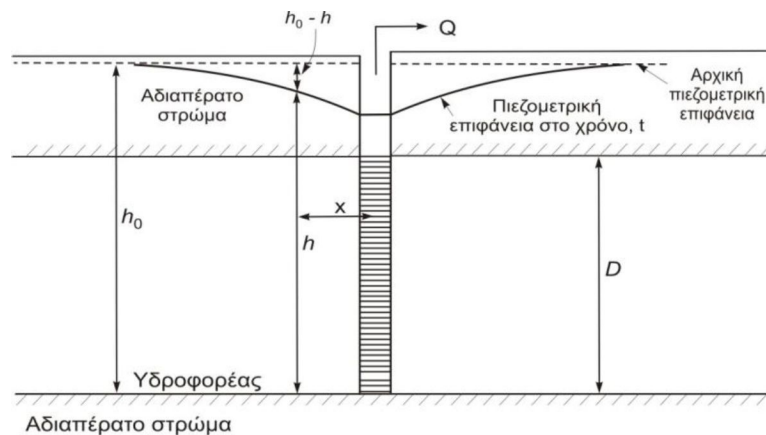
4.1 Minimální požadavky na provádění zkušebních čerpání – klíčové předpoklady

Hlavními hydraulickými parametry jsou faktor přenositelnosti (T), skladovací faktor (S) a hydraulická vodivost (k). Prakticky se čerpá voda z vrtu, přičemž rychlost poklesu hladiny podzemní vody při čerpání z vrtu je zaznamenána v jednom nebo více sousedních pozorovacích vrtech.

Ke studii průtoku v projektech čerpání vody (vrty, šachty, výkopy) a k výpočtu hydraulických parametrů zvodnělých vrstev by měly být uskutečněny některé předpoklady týkající se hydraulických podmínek ve zvodnělých vrstvách, jakož i vrty a pozorování vrtů.

Tyto předpoklady jsou následující:

1. Zvodnělá vrstva musí být izotropní a homogenní.
2. Zvodnělá vrstva musí být v neomezeném rozsahu s horizontálním nepropustným pozadím.
3. Počáteční piezometrická hladina musí být před zahájením čerpání klidná.
4. Všechny změny v poloze piezometrického povrchu by měly být způsobeny pouze vlivem čerpání.
5. Průtok musí být laminární (neturbulentní, aby platil Darcyho zákon).
6. Podzemní vody musí mít konstantní hustotu a viskozitu.
7. Průtok podzemních vod musí být vodorovný (bez vertikální složky).
8. Veškerý průtok podzemní vody musí být vůči vrtu radiální, což znamená, že hodnoty zásob a přechodu musí být nezávislé na směru proudu.
9. Vrt musí být úplný nebo plně penetrační vrt (kompletní nebo plně pronikající vrtná šachta), tj. provrtání celé zvodnělé vrstvy až k nepropustnému pozadí a musí mít filtry po celé jeho tloušťce (obrázek 3).
10. Průměr vrtu musí být velmi malý vzhledem ke tloušťce zvodnělé vrstvy, což znamená, že zásoba vody ve vrtu by měla být zanedbatelná.



Obrázek 3: Příklad dokonalého vrtu, kterým se čerpá voda ze zvodnělé vrstvy

Αδιαπέρατο στρώμα	Nepropustná vrstva
Υδροφορέας	Zvodnělá vrstva
Πιεζομετρική επιφάνεια στο χρόνο, t	Piezometrický povrch v čase, t
Αρχική πιεζομετρική επιφάνεια	Počáteční piezometrický povrch

Tyto předpoklady jsou obecné a v případě potřeby platí další předpoklady. Některé z nich nemusí platit, jako je homogenita a izotropie zvodnělých vrstev. V případě, že zvodnělá vrstva je vysoce anizotropní a vrt není dokončen, může být odchylka významná. Jiné podmínky, jako je vodorovnost, významně neovlivňují přesnost výsledků.

V případě studie průtoku v čerpaných vrtech a výpočet hydraulických parametrů se rozlišují dva typy průtoku: trvalý a nestálý průtok.

Poznámka: Podle odstavce 4.4 normy ISO 14686 se považuje za nezbytné provést nejméně čtyři pozorovací vrtu kolem produktivního vrtu, aby bylo možné lépe sledovat chování zvodnělé vrstvy během zkušebního čerpání. Umístění a vlastnosti těchto vrtů jsou stanoveny ve studii.

4.2 Požadavky na zařízení pro zkušební čerpání

Vypracování návrhu zkušebního čerpání je nezbytné pro jeho úspěšné provedení. Jakmile bude rozhodnuto o typu a době čerpání, musí být zajištěno odpovídající zařízení. K provedení zkušebního čerpání se vyžaduje následující zařízení:

- (1) Pitotův přístroj nebo vodoměr pro měření přínosů
- (2) Kapacitní hladinoměr, 0,5–1,0 cm
- (3) Čerpací sestava vybavená nastavovačem průtoku (např. řízením) nebo schopná nepřetržitého provozu po dlouhou dobu.
- (4) Generátor (pokud není možné napájení přímo ze sítě).

Dodavatel předloží příslušnému orgánu soubor obsahující technické údaje a vlastnosti výše uvedeného zařízení a poslední zprávy o kalibraci měřicích zařízení (1) a (2). Použití výše uvedeného navrhovaného zařízení podléhá schválení příslušným orgánem.

5 Metodika provádění práce

5.1 Zkušební čerpání

5.1.1 Obecně

Po dokončení vývojových prací musí být vrt ponechán nečinný po dobu nejméně 24 hodin, aby se obnovila hladina vody v klidném stavu. Během této 24hodinové doby musí být provedena měření hladiny, aby bylo možné potvrdit obnovení hydrostatické hladiny.

Následně by měla být provedena zkušební čerpání s cílem:

- a) stanovení hydraulických parametrů a stavební hodnocení vrtu;
- b) hodnocení hydrogeologických vlastností zvodnělé vrstvy (zvodnělých vrstev); a
- c) stanovení nejlepších provozních velikostí vrtu.

Na základě obecných vlastností vrtů, jako jsou vlastnosti zaznamenané během monitorování vývojových činností, musí být do vrtu umístěno vhodné čerpadlo schopné zajistit 150 % odhadovaných nebo očekávaných provozních dodávek. K čerpadlu musí být připojeny všechny potřebné zdroje energie (např. generátory), řídicí systémy, potrubní a průtoková zařízení pro zkušební čerpání.

Zkušební čerpání, která mají být provedena, by měla zahrnovat:

- a) postupné zkušební čerpání; a
- b) zkouška čerpání stabilního průtoku.

Při provádění zkoušek čerpadlem se provedou tato měření:

1. Měření hladiny vody pomocí elektroměru ve vodním vrtu a piezometru na satelitu.
2. Stanovení obsahu písku jednou z těchto metod:
 - I. sada ke stanovení obsahu písku dle normy ASTM D4381-84 (2001)
 - II. Imhoffův kužel (doba usazení alespoň 10 min)
 - III. pro obsah menší než 100 ppm se použije zařízení Rossum Sand Tester v souladu se specifikací ANSI/AWWA A100-06.
3. Měření průtoku čerpání jednou z těchto metod:
 - I. kombinace měření času a titrace s vodoměrem
 - II. metoda trysky podle normy ASTM D5716-95 (2000)
 - III. kombinace měření času a titrace s nádobou o známém objemu (pouze pro zařízení menší než 10 m³/h)
4. Měření teploty a elektrické vodivosti vody přenosným elektronickým měřicím zařízením (měřič vodivosti).

Upřesňuje se, že čerpací zařízení by se nemělo posuzovat při odkapávání, pokud se očekává, že se vrt vrátí do hydrostatické rovnováhy po čerpání s jakýmkoli průtokem a jakoukoli technikou (např. čerpání po etapách, stupňovité čerpání atd.).

Naměřené údaje měřiče odběru a měřiče hmotnosti se v závislosti na době měření zadávají na předtištěných formulářích.

Údaje o obnovení hladiny zvodnělé vrstvy po zastavení čerpání musí být rovněž uchovávány (na stejných formulářích).

5.1.2 Zkušební čerpání po etapách

Hlavním cílem této zkoušky je získat údaje pro extrakci v případě „typické vrtné křivky“, která identifikuje „kritický průtok“, „provozní přívod“ a „dostupný pokles hladiny“. Z prvků této zkoušky je rovněž možné určit „typické ztráty při vrtání“, které jsou ukazatelem přiměřenosti konstrukce a strukturální úspěšnosti vrtu.

Během zkoušky musí být čerpání prováděno minimálně ve čtyřech krocích čerpání s postupným zvyšováním průtoku. Doba trvání každého kroku musí být taková, aby se stabilizovala hladina vody v závislosti na logaritmu času. Je zřejmé, že není možné předem určit přesnou dobu trvání každého kroku čerpání, ale odhaduje se, že bude trvat od 100 do 120 minut. V každém kroku čerpání musí být průtok udržován v konstantním rozmezí 5 procent, a to buď regulačním ventilem průtoku, nebo seřízením motoru čerpadla.

Po stabilizaci hladiny vody musí být zásoba čerpané vody zvýšena na další úrovni čerpání, aniž by došlo k přerušení čerpání. Po dokončení posledního kroku čerpání se nadále provádějí měření obnovení hladiny. Norma ISO 14686 stanoví, že poslední stupeň se provádí při průtoku přibližně rovnajícím se odhadovanému maximálnímu průtoku vrtu, ale není pozorován žádný nadměrný pokles hladiny.

Poté je stanovena minimální frekvence měření hladiny ve vodním vrtu během čerpání a při obnově stavu.

Časy po zahájení čerpání nebo po změně úrovně čerpání nebo po zahájení obnovení hladiny musí být tyto:

Tabulka 1: Frekvence měření hladiny při zkušebním čerpání
(Zdroj: odstavec 4.6.2 normy ISO 14686:2003)

Čas od začátku zkušebního čerpání	Četnost měření hladiny podzemní vody
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

Měření obnovení hladiny se provádí pro celkovou dobu čerpání, která je definována buď jako doba rovnající se celkové době čerpání, nebo jako doba potřebná k obnovení úrovně hladiny z 90 % (podle toho, co nastane dříve).

Kromě měření hladiny vody se během zkušebního čerpání po etapách provádí měření následujících parametrů k získání úplného obrazu o chování vrtu při postupně se zvyšujících rychlostech čerpání:

1. Obsah vody v písku
2. Teplota vody °C
3. Elektrická vodivost vody ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

První měření těchto parametrů se provede během prvních pěti minut (od začátku čerpání nebo po změně kroku čerpání) a poté každých 15 minut.

5.1.3 Zkušební čerpání s konstantním průtokem

Na základě údajů ze zkušební čerpání krok za krokem musí být nejprve stanoveny podmínky zvodnělé vrstvy (volná nebo tlaková zvodnělá vrstva, kritická průtoková rychlost, kritická úroveň čerpání). Tyto prvky budou základem k tomu, aby příslušný orgán stanovil technické vlastností zkušební čerpání s konstantním průtokem a dlouhodobým trváním (doba čerpání, zásoba čerpané vody atd.). Cílem této zkoušky je prozkoumat chování vrtu za simulovaných podmínek prodlouženého provozu odčerpávání v odhadované zásobě čerpané vody.

Zkušební čerpání s konstantním průtokem by mělo začít po dokončení měření po dokončení měření úrovně postupného zkušební čerpání. Doba trvání zkušební čerpání s konstantním průtokem musí být nejméně 24 hodin v případě tlakových zvodnělých vrstev a nejméně 48 hodin u volných zvodnělých vrstev. Během čerpání je třeba usilovat o udržení konstantního průtoku v rozmezí 10 procent buď regulačním ventilem průtoku, nebo seřízením motoru čerpadla. Doporučená doba trvání zkoušky v závislosti na průtoku je uvedena v bodě 4.3.4 normy ISO 14686.

Měření hladiny vody (při čerpání a obnovení hladiny), obsahu písku, teploty vody a elektrické vodivosti vody musí být prováděny způsobem a s četností určenými příslušným orgánem v závislosti na postupu zkušebních čerpání.

Odběr vzorků vody pro chemické analýzy může být proveden během zkušební čerpání s konstantním průtokem. Odběr vzorků a následné chemické analýzy musí být prováděny z podnětu, v rámci péče a na náklady vedoucího projektu.

Dodavatel a příslušný orgán mají povinnost včas informovat organizaci, aby naplánovala provedení vzorků.

5.1.4 Selhání v případě zkušební čerpání

Dodavatel musí provést výše uvedené zkušební čerpání v souladu s ustanoveními této technické specifikace a v souladu s pokyny příslušného orgánu bez přerušení a výkyvů. Údaje – pozorování odběru musí být zaznamenány ve zprávách zkušební čerpání. Čerpaná voda musí být odváděna k příslušnému příjemci a v dostatečné vzdálenosti od vrtu, aby nebyl ovlivněn průběh zkoušky.

Pokud je činnost čerpadel z jakéhokoli důvodu přerušena nebo narušena vinou dodavatele (např. nedbalost personálu, nedostatek paliva, porucha generátorů/čerpadel atd.), jakož i v případě, že dojde k neúplnému zaznamenávání údajů o odběru a/nebo nesprávné přípravě zprávy zkušební čerpání, musí být nařízeno přerušení zkušební čerpání.

Je třeba zdůraznit, že provádění zkušebních čerpání má zásadní význam pro kvantitativní a kvalitativní charakterizaci vrtu, zásadní kontrolu kvality jeho konstrukce a stanovení jeho kritických hydrogeologických veličin.

6 Kritéria pro převzetí dokončené práce

6.1 Řízení dokončení zkušební čerpání

Práce se považuje za dokončenou s přípravou, předložením a schválením technické zprávy o zkušebních čerpání, která by se měla řídit ustanoveními uvedenými v kapitole 9 normy ISO 14686 a která musí obsahovat minimálně:

1. Popis geologických charakteristik vodního vrtu.
2. Popis způsobu provádění zkušebních čerpání a použitých zařízení.
3. Zpracování a prezentace výsledků zkušební čerpání, vypracování diagramů kritického průtoku, diagramu poklesu a doby k obnovení hladiny pro výpočet hydraulických parametrů.
4. Tabulky s primárními údaji měření v oblasti

5. Diagramy poklesu/obnovení úrovně v průběhu času.
6. Stanovení kritického a užitečného provozního přívodu.

7 Způsob měření prací

Měřené činnosti zkušebního čerpání v případě vodních vrtů jsou následující:

1. Vstup do místa a sběr zařízení se měří paušální sazbou na pole vodních vrtů bez ohledu na počet vrtů v terénu.
2. Převod z jedné polohy do druhé, instalace/demontáž zařízení (montáž čerpadla, přístrojů, potrubí, elektroinstalace) se rovněž počítá paušálně na vrt bez ohledu na sestavu, která má být instalována.
3. Provoz čerpací sestavy se měří za hodinu zkušebního čerpání podle údajů z měření bez ohledu na velikost čerpací sestavy, včetně všech pomocných zařízení, měřicích přístrojů a/nebo záznamů, jakož i vypracování technické zprávy.

Příloha A (Informativní)

Podmínky ochrany zdraví, bezpečnosti a životního prostředí

A.1 Obecně

Při provádění prací musí být splněna příslušná ustanovení o opatřeních v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zaměstnanci musí být případně vybaveni nezbytnými osobními ochrannými prostředky (OOP), které musí být v souladu s ustanoveními nařízení (EU) 2016/425.

Rovněž musí být přísně dodržována ustanovení schváleného plánu bezpečnosti a ochrany zdraví (HSP) / dokumentace týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví (HSF) při práci v souladu s ministerskými rozhodnutími ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) a ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (Vládní věstník, řada II, č. 266/14-01-2001).

A.2 Opatření v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví

Zdroje rizika při provádění práce jsou následující:

1. Elektroinstalace napájení čerpací sestavy.
2. Manipulace s čerpací sestavou (zvedání, spouštění).
3. Potrubní armatury pod tlakem (kontrola dostatečné těsnosti).

Je povinné dodržovat směrnici 92/57/EU, která odkazuje na „minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví na dočasných nebo mobilních staveništích“ (jak byla začleněna do řeckých právních předpisů prezidentským výnosem 305/96) a příslušné řecké právní předpisy (prezidentský výnos 17/96, prezidentský výnos 159/99 atd.).

Pracovníci musí být ve všech případech vybaveni požadovanými osobními ochrannými prostředky (OOP) v závislosti na předmětu a místě práce, která má být provedena, a typu použitého zařízení. OOP musí být v dobrém stavu, bez poškození, opatřeny označením CE a prohlášením o shodě v souladu s ustanoveními nařízení (EU) 2016/425 a musí spadat pod následující normy:

Tabulka A.1 – Požadavky na osobní ochranné prostředky (OOP)

Typ OOP	Příslušná norma
Ochranné rukavice proti mechanickým rizikům	ELOT EN 388
Průmyslové ochranné přilby	ELOT EN 397
Ochranné oděvy – Obecné požadavky	ELOT EN ISO 13688
Osobní ochranné prostředky – Bezpečnostní obuv	ELOT EN ISO 20345

A.3 Opatření na ochranu životního prostředí

V zájmu dosažení ochrany životního prostředí mohou být přijata tato opatření:

1. Odvádění vody do vhodných (přirozených nebo umělých) přijímacích těles
2. Zajištění vodních vrtů před jakýmkoli znečištěním při provádění prací

Vždy platí environmentální podmínky projektu.

Bibliografie

- [1] Zákon 1568/85 (Vládní věstník, č. 177A/18.10.85), „o zdraví a bezpečnosti pracovníků“.
- [2] Směrnice 98/83/ES: Směrnice Rady ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě
- [3] Prezidentský výnos 17/96 (Vládní věstník, č. 11A/96), „Provádění opatření na podporu zlepšení zdraví a bezpečnosti zaměstnanců“ v souladu se směrnicí 89/391/EHS a 91/383/EHS, ve znění prezidentského výnosu č. 159/99
- [4] Prezidentský výnos 105/95 (Vládní věstník, č. 67A/95), „Minimální požadavky na bezpečnostní a/nebo zdravotní značky na pracovišti, v souladu se směrnicí 92/58/EHS“.
- [5] Prezidentský výnos 305/96 (Vládní věstník č. 212A/29.8.96), „Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví, které mají být uplatňovány na dočasných nebo mobilních staveništích v souladu se směrnicí 92/57/EHS“ ve spojení s oběžníkem ministerstva práce č. 130159/7.5.97 a oběžníkem č. 11 (protokol č. Δ16α/165/10/258/AΦ/ 19.5.97) ministerstva životního prostředí, územního plánování a veřejných prací, týkající se výše uvedeného prezidentského výnosu
- [6] Prezidentský výnos 338/2001 (Vládní věstník č. 227A/2001), *Bezpečnost a ochrana zdraví zaměstnanců před riziky vyplývajícími z chemických činitelů při práci.*
- [7] Prezidentský výnos 396/94 (Vládní věstník č. 220A/94) „Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při používání osobních ochranných prostředků zaměstnanci při práci v souladu se směrnicí 89/656/EHS“.
- [8] Prezidentský výnos 397/94 (Vládní věstník 221A/94), *Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví pro ruční manipulaci s břemeny spojenou s rizikem, zejména poškození páteře, pro zaměstnance, v souladu se směrnicí Rady 90/269/EHS.*
- [9] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/425 ze dne 9. března 2016 o osobních ochranných prostředcích a o zrušení směrnice Rady 89/686/EHS.
- [10] ELOT EN ISO 22282-4 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Geohydraulické zkoušení – Část 4 Čerpací zkoušky – Geotechnické průzkumy a zkoušky – Zkoušky propustnosti – Část 4: Zkušební čerpání*
- [11] ELOT TS 1501-08-09-01-00, *Water wells drilling -- Vrtání vodních vrtů.*