

Transportní rozměry a hmotnosti AAS série iCE 3000

AAS	Šířka	hloubka	výška	hmotnost
iCE 3500	1070mm	740mm	760mm	64Kg
Zeemanova pec	715mm	550mm	720mm	71Kg
Autosampler pece	510mm	420mm	530mm	10Kg

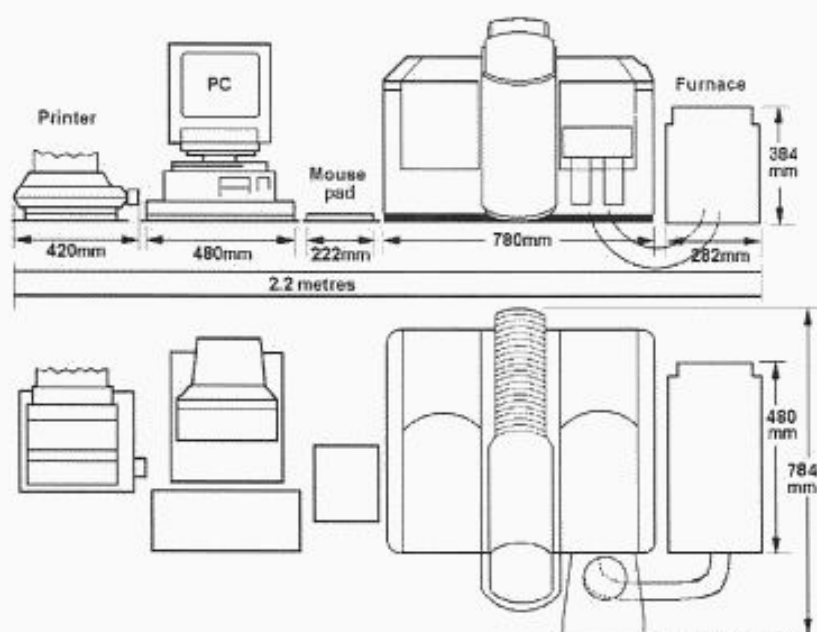
Krátkodobé skladování

Pro přechodné uskladnění, např. v době mezi dodáním a instalací, je třeba zajistit bezpečné, suché a přiměřeně temperované místo

Pozn.: Při dodání spektrometru je pověřený pracovník objednavatele povinen překontrolovat, že zásilka je dodána nepoškozená. Případné poškození balení je třeba na místě nahlásit pracovníkovi doručovací společnosti. Otevření zásilky smí být provedeno instalačním technikem firmy Pragolab.

Pracovní prostředí

Pro provoz spektrometru je požadována plocha od cca 0,8x2 m plochy, včetně umístění datastanice s monitorem a tiskárnou, podle typu a příslušenství. Příklad pro spektrometr iCE 3500 je uveden na obrázku.



Obrázek 13: Typické uspořádání pracoviště s AAS iCE 3500

- Funkce zařízení je zaručena v prostředí o teplotě 5 až 40°C s maximální rychlostí změny 2°C/hod. Musí být zaručen elektrický příkon do 300VA, pro grafitovou pec - 7.2KVA s ochranným jističem 45A. (v případě grafitové pece se Zeemanovou korekcí dodatečných 1,5KVA).

Požadavky na technické plyny

Acetylen: 0.62Bar

98.5% stupeň čistoty, rozpuštěný v acetonu, s obsahem vody méně než 100ppm

Typicky je k dispozici následující díly:

regulátor tlaku plynu pro acetylen.

Pro případ použití plynu acetylen/N₂O dále ještě

regulátor tlaku plynu pro oxid dusný,

Argon a dusík

Grafitová pec vyžaduje argon nebo dusík s tlakem 1,03 bar s čistotou 99.999%. Doporučen je argon.

Oxid dusný

Oxid dusný je vyžadován s výstupním tlakem 2,75 bar při toku 8 l/min.

Vzduch: Čistý, suchý s konstantním tlakem 2.1bar (jako technický plyn nebo centrálním rozvodem, pokud jsou zajištěné výše uvedené podmínky). Typicky je k dispozici následující díl:

Vzduchový kompresor (220/240V 50Hz) včetně filtru nečistot a zachytu vlhkosti.

Vodní chladič grafitové pece

Teplota chladicího média má být udržována 5 stupňů pod teplotou okolí. Je doporučeno k tomu používat vodní oběhový chladič. Chladič musí mít chladicí kapacitu 900 W, tok média 0.7 l/min při tlaku mezi 1,4 a 6,9 bar.

Pozn.: Vhodný chladič je součástí nabídky

Odvod spalin

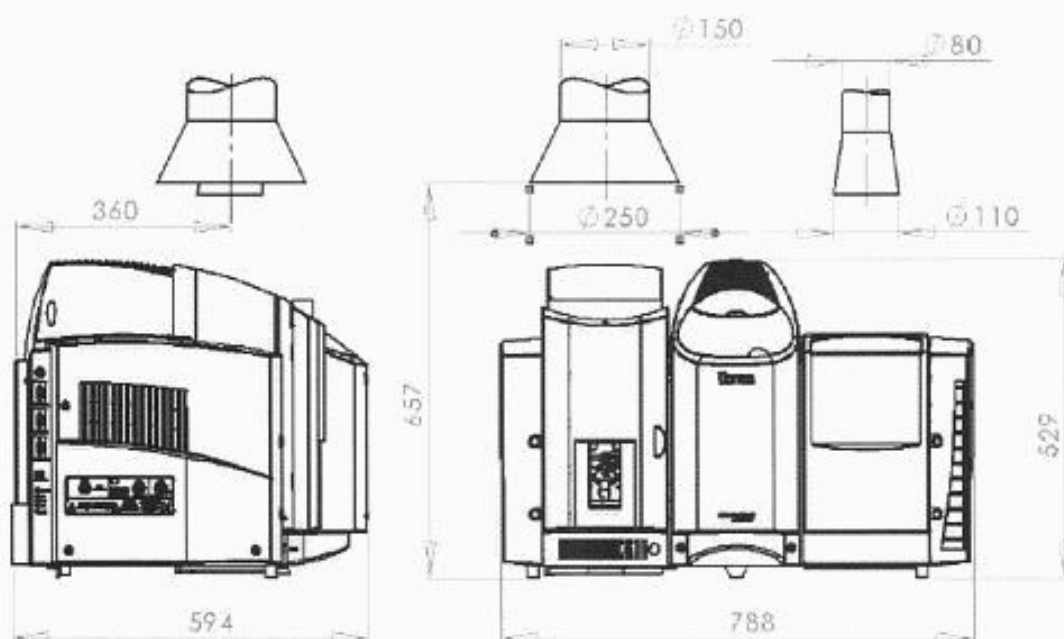
Acetylenový plamen generuje 3-5kW tepla s teplotou až 3000°C. Generované spaliny mohou být korozivní a toxické.

Spektrometr nesmí být provozován bez odpovídajícího odtahu spalin!

Sběrná digestoř musí být umístěna 128 mm-230 mm nad výstupem spektrometru. U duálního spektrometru musí být digestoř nad každým výstupem z atomizačního zařízení. Je doporučeno, aby digestoř a odtahové potrubí byly vyrobeny z nerezové oceli s průměrem nejméně 160 mm. Rotační ventilátor má odsávat nejméně 2800 l/min v antikorozním provedení má být použit v systému odsávání s plamenovou atomizací. Ventilátor má být umístěn nejméně 3 m od digestoře. Digestoř nad grafitovou pecí má být schopna odvést 200 l/min.

Upozornění: Spektrometr nesmí být umístěn a provozován v normální chemické digestoři.

Odtahový systém nesmí být ovlivňován vnějším počasím a jinými vnějšími vlivy.



Obrázek 14: Schéma odtahového systému AAS spektrometru iCE 3500Z

Před instalací bude objednavatel vyzván, aby připravenost pracoviště potvrdil vyplněním následujícího formuláře s osnovou danou výrobním závodem. Instalační technik ověří připravenost.

Pro přípravu provozu v souladu s předpisem výrobce bude dodán soubor před-instalačních požadavků prostorových, pro teplotní poměry, chlazení, elektrický příkon, odvod tepla a zplodin, množství a kvalitu provozních médií – plynu-plynů.

Požadavky na technické plyny

Budou specifikovány v před-instalačních podmínkách

Odvod spalin

Spektrometr nesmí být provozován bez odpovídajícího odtahu spalin!

Požadavky na jeho parametry budou specifikovány v pre-instalačních podmínkách.

a) Záruky, instalace

Výrobce garantuje dodávky náhradních dílů po dobu 10 let od data prodeje. Záruční lhůta je jeden rok od data úspěšného ukončení instalace, nebude-li v podmínkách kupní smlouvy stanoveno jinak. Záruka se vztahuje na celou dodávku vyjma spotřebního materiálu.

Instalace, záruční a pozáruční servis zajišťuje Pragolab s.r.o., jakožto zástupce skupiny Thermo Scientific pro ČR a SR.

Servisní střediska firmy Pragolab:

Praha

Brno

Bratislava

Příloha č. 4. Technický popis

Základní technické údaje

přístroj	Šířka, mm	Hloubka, mm	Výška, mm	Hmotnost, kg
ICE 3500	788	595	527	54
Zeemanova pec	265	495	390	66

spotřeba el. proudu 300 W (spektrometr), 7,2 kW (grafitová pec), 1,5 kW (dodatečný zdroj pro Zeemanovu korekci).

a) Atomizace vzorku - obecně

- Systém umožňuje všechny 3 způsoby atomizace: plamen, grafitová pec a generátor (par) hydridů s elektricky vyhřívanou celou.
- V případě **ICE 3500** je použita koncepce „**DUAL ATOMIZER**“, tzn., dva prostory pro atomizér umožňující mít současně nainstalované a připravené k měření dva atomizéry.
- **přepínání mezi 2 atomizéry probíhá softwarově** výběrem paprsku **bez jakékoliv mechanické změny přístroje (ani uživatelem, ani přístrojem)**, což zaručuje vysokou rychlost při změně atomizéru, uživatelskou jednoduchost a vysokou analytickou reprodukovatelnost nastavení optických cest.
- Možnost střídat 3 varianty uspořádání atomizérů: **plamen - grafitová pec, plamen – generátor hydridů, nebo generátor hydridů – grafitová pec**. Tato flexibilita umožňuje konfigurovat spektrometr přesně na míru zvolených aplikací se zachováním vysokého průchodu vzorků.
- Grafitová pec je **vždy** vybavena **on-line kamerou** a **vlastním autosamplerem** vyvinutým pro použití s grafitovou pecí, což zvyšuje analytický výkon (přesnost a opakovatelnost) a odstraňuje nebezpečí křížových kontaminací, jak je tomu u systémů se společným autosamplerem.
- K plamenové technice je volitelně dodáván autosampler fy. CETAC, ASX 260/520, dle volby uživatele.
- Dodávaný **SW Solaar** umožňuje kombinované analýzy pro definované prvky na obou atomizérech **v rámci jedné analytické série, až 16 prvků** – v případě použití víceprvkových HC lamp.
- Lampový karusel je šestipolohový, **každá** lampa má svůj napájecí zdroj pro zvýšenou stabilitu světelného toku.

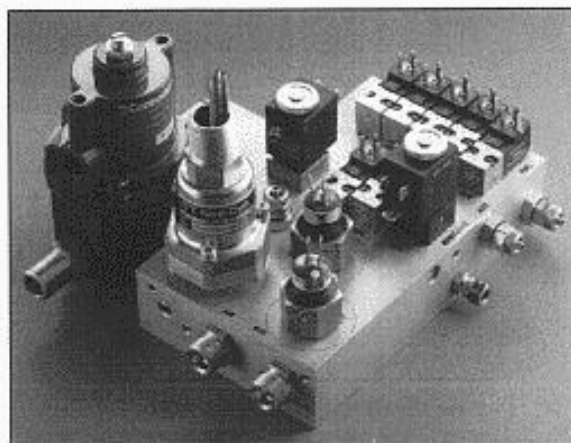
b) Atomizace plamenem

Moderní plamenná atomizace volitelně s univerzálním titanovým hořákem o délce 50 mm ve standardní sestavě nebo titanovým 100 mm hořákem, inertním systémem zmlžování zajišťující optimální velikost částic aerosolu, minimalizující paměťový efekt. Systém je vybaven plně automatickou jednotkou řízení průtoku plynu a SW optimalizací výškové pozice hořáku.

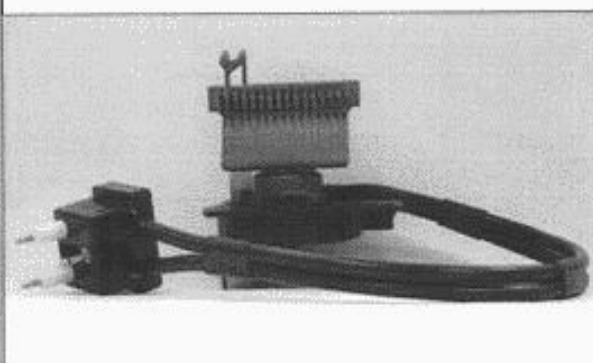
- **univerzální titanový hořák** umožňující pracovat s plamenem acetylen/vzduch i acetylen/N₂O. Hořák je standardně v provedení s 50 mm štěrbinou, oproti jiným typům

hořáků je konstruován pro vylepšený odvod tepla a vykazuje vyšší odolnost vůči korozi a zanášení, hořák o štěrbině 100 mm je volitelný.

- Přepínání mezi plameny probíhá softwarově a do jedné víceprvkové metodiky je možné dát různé typy plamene.
- Hořák je konstruován tak, že minimalizuje usazování spalín a ucpávání hořáku
- Hořák neobsahuje žádné sváry a šroubované spoje a je díky tomu velice robustní a odolný vůči korozi.
- Plně automatická jednotka řízení průtoků plynů zajišťující přesné nastavení průtoků plynů, jejich autooptimalizaci, metodické uložení a opětné vyvolání. Jednotka zahrnuje bezpečnostní okruhy zajišťující automatické vypnutí plamene při poklesu tlaku plynu.



Obrázek 2: Automatická jednotka řízení průtoků plynu



Obrázek 3: Univerzální titanový hořák s vylepšeným chlazením a zvýšenou protikorozi úpravou

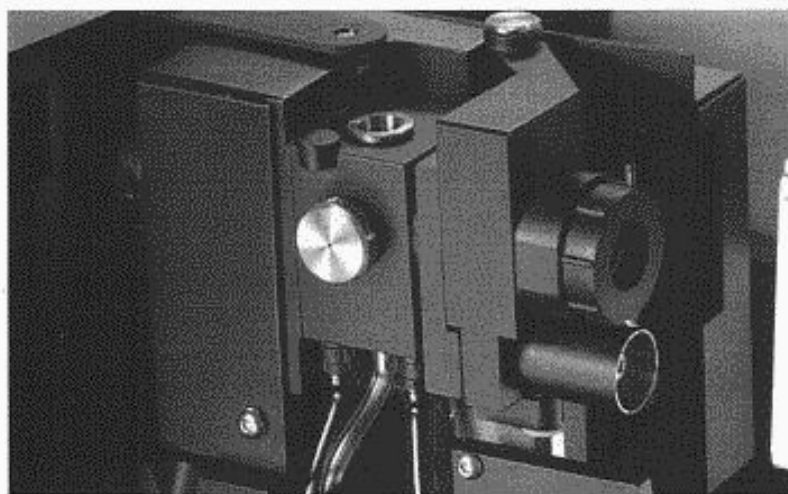
- Systém umožňuje pracovat v absorpčním i emisním módu.
- Rozpětí průtoků acetylénu 0.8 až 2.3 l/min pro plamen acetylen/vzduch a 3.6 až 5.1 l/min pro plamen acetylen/oxid dusný
- poloha hořáku je softwarově nastavitelná a metodicky uložitelná. Polohu lze automaticky optimalizovat.
- hořák je vertikálně i horizontálně nastavitelný a zároveň otočný
- **fluoroplastová** mlžná komora odolná proti kyselinám, HF a organickým látkám
- koncentrický nebulizér s Pt/Ir kapilárou a inertní polytetrafluoroethylenovým (PTFE) kónem
- dopadová koule v mlžné komoře zajišťující redukci velikosti částic aerosolu s optimalizovatelnou polohou.
- **softwarové** řízení, optimalizace a editace průtoků plynů zaručující vysokou reprodukovatelnost nastavení průtoků.
- **STAT – (volitelná)** křemenná trubice umístěná na hořáku prodlužuje rezidenční čas atomů v plameni a tím zvyšuje citlivost a meze detekce.
- **Součástí nabídky je Autosampler Cetac ASX 260/520 – dle výběru uživatele.**

c) Atomizace v grafitové peci – Typ GFS35Z (ICE 3500Z)

Grafitová pec GFS35Z je v současnosti nejvýkonnější grafitová pec na trhu s nekompromisními teplotními charakteristikami. Je vybavena Zeemanovou a

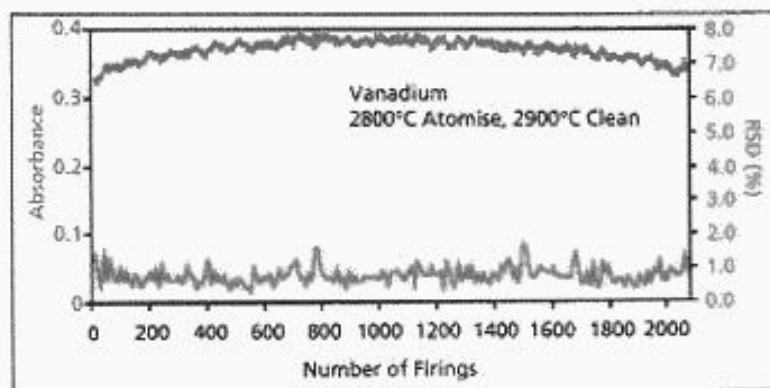
garantovanou deuteriovou korekcí pozadí, videosystémem pro grafitovou pec a programovatelným autosamplerem v standardní dodávce.

- Grafitová pec umožňuje používat jak deuteriovou, tak i Zeemanovu korekci pozadí, s možností je vzájemně kombinovat **v rámci jedné analytické série**. Deuteriová korekce (Quadline) je garantována do 2% do 3A do úrovně pozadí 2A.
- Elektrografitové kyvety, pyrolytický potahované kyvety, kyvety s integrovanou platformou a ELC kyvety s extrémně vysokou životností s možností nechat přístroj dlouho bez obsluhy.
- Unikátní ELC kyvety, nebo ELC kyvety s platformou zajišťují vynikající životnost až **3000** odpalů při teplotách blížících se **3000 °C** a až **10000** odpalů při teplotách kolem **1200 °C**, což výrazně zvyšuje ekonomiku provozu.
- Sledování životnosti kyvet.



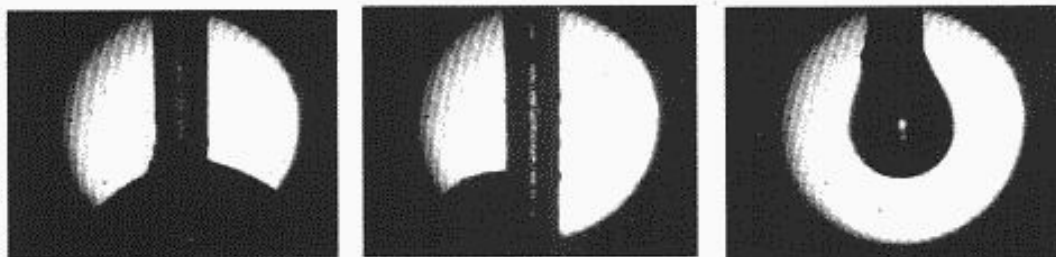
Obrázek 4: Grafitová pec se Zeemanovou korekcí GFS35Z a TV kamerou

- **Rhodiový centrální blok** pro práci s vysoceagresivními roztoky.
- Programovatelná teplota dávkování do **200 °C**.
- Maximální teplota **3000 °C**.
- Teplotní gradient větší než **3000 °C/s**,
- **Lineární i nelineární teplotní gradient**
- Průtoky plynů: **Variabilní interní průtok** kyvetou umožňuje optimalizovat průtok, konstantní externí průtok pro potlačení vzdušné oxidace grafitových komponent. Možnost použití argonu a dusíku



Obrázek 5: Dlouhodobá stabilita ELC kyvet při 2000 odpalech při atomizační teplotě 2800 °C

- **GFTV** - videosystém pro sledování průběhu nástřiku, odpařování a zpopelňování umožňující optimalizovat metody s polovodičovou CCD kamerou je standardní součástí přístroje.



Obrázek 6: Záznam z GFTV

- **Optické řízení teploty** s vláknovou optikou zaručující vysokou přesnost řízení a optimalizaci teploty nezávisle na různé hmotnosti kyvet a jejich různého odporu.
- **Celografitové prostředí** zaručující vysokou inertnost celého systému.
- **Auto-optimalizace** zpopelňovací a atomizační fáze.
- **Softwarové** a auto-optimalizovatelné řízení průtoku plynů.
- Až 20 teplotních konstant a 20 teplotních ramp za jednu analýzu.

d) Autosampler pro grafitovou pec – GFS

Autosampler GFS je standardní součástí grafitové pece s celou řadou funkcí automatizující analýzy v grafitové peci.



Obrázek 7: Autosampler grafitové pece GFS

- 60 vzorkových pozic a 6 pozic pro reagenty,
- materiál: polypropylen, nebo PTFE,
- objem vzorkových vial 2 ml a objem reagenčních vial 25 ml,
- až 6 matricových modifikátorů,
- 100 μ l dávkovací jehla,
- dávkovací objem 0,5 – 70 μ l,
- reprodukovatelnost dávkovaného objemu lepší než 1%,

- litrové zásobníky na proplach a odpad,
- ředění a inteligentní ředění vzorků.

Pozn.:

Autosampler pece (podobně i volitelný zředovač pro plamenovou techniku ID100) mohou provádět zředování vzorku v uživatelsky voleném poměru zředění přídavkem diluentu ke vzorku. Vzhledem k minimálnímu objemu vzorku 0,5 µl a rozsahu nastavení pracovního objemu vzorku 0,5 – 70 µl, může zředovací faktor nabývat hodnot 1:1 až 1:140. Autosampler pece je navíc vybaven unikátní funkcí „**Intelligent Dilution**“.

Funkce „**Intelligent Dilution**“:

Je-li systémem zjištěno, že měřená koncentrace je vyšší než hodnota „**Intelligent Dilution Threshold**“, systém vypočte zředění nezbytné k tomu, aby se hodnota měřené koncentrace dostala do kalibračního grafu, a provede opakované měření vzorku s použitím tohoto zředění. Je-li naměřená koncentrace zředěného vzorku stále příliš vysoká, systém vypočte další zředění a měření je opakováno.

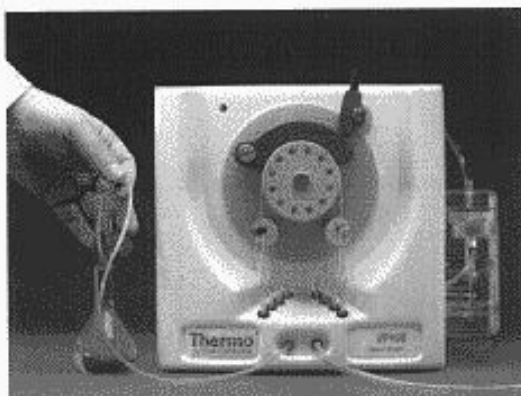
Intelligent Dilution Threshold

Nastavením této hodnoty vyjadřující v procentech maximální standardní signál, způsobí, že při jeho překročení systém aktivuje funkci „**Intelligent Dilution**“, je provedeno zředění vzorku (případně opakovaně), tak aby se naměřený signál nacházel na kalibračním grafu. Povolené hodnoty je možné zadat v rozmezí 50 – 150%.

e) Generátor hydridů – VP100

Nový generátor hydridů VP100, je unikátní systém, který potlačí nevýhody práce s hydridovou technikou, jako jsou pomalost, velké množství chemie a velká spotřeba vzorku.

- Spotřeba reagentu **1,6 ml/min při 30RPM** a spotřeba vzorku **7,5 ml/min při 30RPM**.
- **Doba analýzy jednoho vzorku od 40 do 80 s.**
- Přístroj zajišťuje vysokou průchodnost vzorků (**až 60 analýz za hodinu**).
- Unikátní **4kanálová peristaltická pumpa**, která se používá u přístrojů ICP-MS. 4 kanály pumpy pro kyselý blank, vzorek, reagent a odpad.
- Celý systém je **automatizovaný a ovládaný softwarově**.
- Unikátní separátor fází umožňující pracovat jak s borhydridem, tak chloridem cínatým pro stanovení rtuti.



Obrázek 8 Nový unikátní generátor studených par VP100

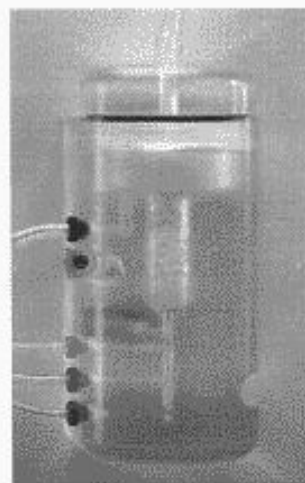


Obrázek 9 Elektrická pírka EC100

- Automatické promývání.
- **Minimální spotřeba vzorku.**
- Volitelná elektricky vyhříváná pírka EC100 pro optimalizaci rozkladné teploty s rozsahem teplot od pokojové teploty do 1000°C .
- Možnost umístit jak do prostoru plamenového atomizátoru, tak i do prostoru grafitové pece.



Obrázek 11: 4-kanálová peristaltická pumpa jednotky VP100



Obrázek 12: G/L separátor jednotky VP100

f) Optický systém

- Rozsah vlnových délek **180 – 900 nm**.
- Dvoupaprskový přístroj s unikátní **Stockdale** koncepcí zaručující na rozdíl od konvenčních dvoupaprskových systému **100% průchod světelného toku** jak pro vzorkový kanál, tak pro referenční kanál.

- Optika je uzavřená a zabezpečená proti usazování prachu.
- Celá optika disponuje **minimálním počtem odrazových ploch** pro zajištění vysokého průchodu a stability světelného toku.
- Přístroj je vybaven **Echelle** monochromátorem (iCE 3500) s vysoceúčinnou echelle mřížkou a hranolem zaručující vysokou disperzi. **Reciproká lineární disperze 0,5 nm/mm při 200nm.** Automaticky nastavitelná spektrální šířka 0,2, 0,5 a 1,0 (iCE 3300) a **0,1 (pro vlnové délky pod 400 nm), 0,2, 0,5, 1,0 nm (iCE 3500).**
- Rozsah absorbancí -0,150 – 3,000.
- **6místný automatický** karusel zajišťuje automatické **vyhledání, zapnutí, nastavení a sledování životnosti lamp.** Za předpokladu použití víceprvkových lamp umožňuje v jedné analytické sérii analyzovat až 16 prvků.



Obrázek 13: Lampový karusel pro HCl lampy



Obrázek 14: Optické schéma spektrometru iCE 3500

- Každá pozice karuselu je vybavena vlastním zdrojem což umožňuje zapnout všech 6 lamp najednou a rychle střídát jednotlivé lampy. Rozmezí napájecího proudu 0 – 20 mA.
- Lampy jsou umístěny **vertikálně**, což zaručuje vysokou stabilitu jejich uchycení s vyloučením gravitace a tedy vychylování lamp z nastavené polohy.
- Prostor lamp je snadno dostupný a umožňuje snadnou výměnu lamp.
- K dispozici jsou **jedno- i víceprvkové lampy** a to datakódované i nekódované.
- Prostor s lampami je umístěn mezi atomizéry, takže každým atomizérem prochází zvláštní paprsek.

g) Korekce pozadí

- Deuteriová a Zeemanova korekcí pozadí.
- unikátní, rychlá deuteriová **Quadline** korekce pozadí bez mechanického chopperu **garantuje chybu <2%** na absorbanci 2. Korekce až do absorbance 3
- Použití **dvojpaprskového optického systému s korekcí pozadí Quadline** je výrazně šetrnější vůči životnosti lamp, ve srovnání s pulzními metodami korekce pozadí.
- SW sledování životnosti lamp včetně deuteriové lampy

- obě korekce mohou být zapnuty současně i každá zvlášť v rámci jednoho měření.
- korekce je možné přepínat mezi jednotlivými sériemi vzorků.
- Zeemanova korekce: Síla elektromagnetického pole vyšší než 0,8 Tesla

h) Software

- **Solaar** software pracující pod Windows 2000/XP/Vista/7 umožňuje ovládání a automatizaci všech typů modelové řady 3000. Software je určen k ovládání všech způsobů atomizace, příslušenství, umožňuje různé typy kalibrací, zpracování a archivování dat a jejich exportování do databázových systémů
- Software obsahuje průvodce „**Solaar Wizzard**“, který usnadňuje práci a orientaci ve funkcích softwaru a shrnuje v sobě všechny základní typy pracovních činností při práci s atomovým fotometrem (tvorba metod, analýza, práce s výsledky, optimalizace spektrometru, atd.)
- Software obsahuje databázi nastavení přístroje pro všechny prvky a všechny způsoby atomizace – **cookbook**. Tato kuchařka usnadňuje uživateli vytváření nových metod.
- Software obsahuje **QC/PQ** modul pro řízení jakosti
- Software **integruje zobrazení záznamu GFTV** – televize pro grafitovou pec.
- Software umožňuje sledovat většinu parametrů přístroje v reálném čase.

i) Autodilutor ID 100 - volitelný

- Moderní diluční systém pro plnou automatizaci práce s plamenovou atomizací
- Systém je vybaven unikátní pístovou pumpou, která na rozdíl od běžných peristaltických pump zajišťuje precizní nastavení ředících poměrů a jejich vysokou stabilitu
- Systém umožňuje nastavení různých faktorů ředění pro konkrétní aplikace
- Součástí je možnost nastavení tzv. inteligentního ředění, které zajišťuje v případě, že koncentrace vzorku překročí definované kalibrační rozsahy nové naředění na takovou koncentraci, která bude v kalibračním rozsahu.

i) Zálohování napájecí zařízení (UPS) – volitelné

Volitelnou součástí nabídky je zálohovací napájecí zařízení (UPS), které zajišťuje zálohování kompletního analytického zařízení včetně řídicího počítače, UPS Eaton 9355 12 kVA, což při účinnosti 0,9 zaručuje výstupní výkon 10,8 kW s dalšími volitelnými součástmi. Podrobný technický popis je na přiložené brožuře.

Analytická výkonnost AAS spektrometru iCE3000

Tabulka 1: Detekční limity některých prvků zjištěných metodou 3000 (dle výrobce), v případě plamenové atomizace byl použit univerzální 50 mm Ti hořák (mg/L=ppm, µg/L=ppb)

iCE 3000 Series AA

Detection Limits

Element	Wavelength (nm)	Flame mg/L (ppm)	STAT mg/L (ppm)	Furnace µg/L* (ppb)	Zeeman Furnace µg/L* (ppb)	Vapour µg/L (ppb)
Aluminium	309.3	0.028	n/a	0.13	0.21	n/a
Antimony	217.6	0.092		0.29	0.4	0.06
Arsenic	193.7	0.12		0.33	0.53	0.05
Barium	553.6	0.031	n/a	0.23	0.5	n/a
Bismuth	223.1	0.0049		0.26	0.48	0.1
Cadmium	228.8	0.0028	0.001	0.01	0.02	
Calcium	422.7	0.0037	n/a			n/a
Chromium	357.9	0.0054	n/a	0.025	0.025	n/a
Cobalt	240.7	0.01				n/a
Copper	324.8	0.0045	0.003	0.065	0.29	n/a
Gold	242.8	0.013	0.005			n/a
Iron	248.3	0.0043		0.06	0.18	n/a
Lead (1)	217.0	0.013	0.006	0.03	0.11	
Lead (2)	283.3	0.016		0.08	0.07	
Lithium	670.8	0.0021				n/a
Magnesium	285.2	0.0022				n/a
Manganese	279.5	0.0016		0.03	0.06	n/a
Mercury (1)	253.7		0.11			0.06
Mercury (2)	253.7					0.03
Molybdenum	313.3	0.021	n/a	0.14	0.31	n/a
Nickel	232.0	0.008		0.065	0.16	n/a
Potassium	766.5	0.0009				n/a
Selenium	196.0	0.23	0.08	0.32	0.8	0.15
Silicon	251.6		n/a			n/a
Silver	328.1	0.0032	0.01	0.04	0.04	n/a
Sodium	589.0	0.0037				n/a
Tellurium	214.3	0.054	0.03			0.1
Thallium	276.8	0.014	0.07	0.15	0.5	n/a
Tin	224.6	0.21				0.2
Titanium	365.4	0.05	n/a	4.0	6.1	n/a
Vanadium	318.5	0.11	n/a	0.7	2.7	n/a
Zinc	213.9	0.0033	0.001			n/a

n/a = not available, cannot be used for this element.

* Furnace figures based on 20 mL injections

Lead (1) and Lead (2) are different atomic lines

Mercury (1) = Vapour using VP100 and borohydride reductant

Mercury (2) = Vapour using VP100 and stannous chloride reductant.

Pozn.: Výrobce neudává limit detekce pro kobalt při stanovení pomocí elektrotermické atomizace v grafitové peci, podle údajů v Cook Book a v porovnání s příbuznými prvky lze jeho hodnotu odhadnout na cca 0,05 – 0,1 ng/ml při objemu vzorku 20 µl.

Tabulka shrnující podstatné technické a cenové údaje

Dodavatel	Pragolab s.r.o.
Typ přístroje	iCA3500-Z
Výrobce	Thermo Scientific, Cambridge, GB
Podstatná technická data:	
Atomový absorpční spektrometr s plamenným i elektrotermickým atomizérem (Dual) pro stanovení kovů v různých typech matric (pitných, povrchových, odpadních vod a kalů) a pomocí generace studených par. Požadovaný koncentrační rozsah od desetin ng/ml (elektrotermická atomizace), generace studených par (hydridy a rtuť) od jednotek do desítek mg/l (plamenná technika)	systém Dual, plamenová a elektrotermická atomizace je standardně vždy k dispozici, jednotka pro vyvíjení studených par pro stanovení hydridotvorný prvků a rtuti může být připojena přípojovacími elementy (jsou součástí nabídky) a pak rovněž stabilně k dispozici.
Techniky měření:	
Absorbance a emise v plamenném režimu – standardní hořák (automatická optimalizace nastavení výšky hořáku, průtoku plynu)	univerzální 50 mm titanový hořák vhodný pro oba typy plamene, možnost dokoupit Ti hořák 100 mm
Absorbance v režimu ETA – grafitová pec s programovatelným nastavením teploty včetně integrované kamery.	ANO
Měření pomocí generace studených par (těkavé hydridy, rtuť)	ANO
Softwarově kontrolovaná výměna plamenné nebo spalovací analýzy.	ANO
Zdroj záření:	6-pozicový karusel, každá pozice má vlastní zdroj s kontrolou stavu z PC pro dosažení maximální stability signálu při maximální úspoře délky života prvkových lamp, možnost použití víceprvkových lamp, SW umožňuje nastavení až 16 prvkův jedné měřicí metodě.
Optický systém:	Echelle monochromátor
Doba jedné analýzy:	FAAS: typicky 4 s doba měření, podle příkladu cca 20s na jednu analýzu (viz Obr. Na další straně) GFAAS: 60-90 s/jedno stanovení
Detekční limit:	Viz oficiální tabulka detekčních limitů „Analytická výkonnost AAS

	spektrometru iCE3000“
Autosampler grafitové pece:	
Softwarově řízený	ANO, s možností uživatelsky definovaného a „inteligentního“ zředování
Software:	SW Solaar je součástí dodávky. SW umožňuje plné ovládání přístroje, sběr a archivaci dat, představuje statistickou grafickou interpretaci, snímající data ve formě absorbance, koncentrace a emisní intenzity. Umožňuje export naměřených dat k dalšímu libovolnému zpracování v MS Excel
	Součástí nabídky je PC (monitor, klávesnice, myš, tiskárna) s dostatečnou kapacitou, která umožní bezproblémový chod operačního systému s software a připojení počítače na internet a do interní počítačové sítě. Bude dodán s licencí pro OS MS Windows a MS Office
Volitelné přídatné zařízení:	
Záložní zdroj energie	UPS Eaton 9355 12 kVA
Elektrická pírka pro alternativní bezplamenové stanovení prvků ve studených parách (hydridotvorné prvky a rtuť)	EC100, Thermo Scientific
Servis (cena servis. Hodiny, cena výjezdu na servisní zásah, časová flexibilita servisního zásahu)	Obecné servisní podmínky jsou uvedeny trvale na http://www.pragolab.cz/servisni-podminky Další podmínky viz návrh Kupní smlouvy. Pro pozáruční servis výzvou pro AAS FI+GF je stanovena cena 1590,- Kč/hod, Servisní střediska jsou: Praha, Brno, Bratislava. Cena výjezdu je stanovena následovně: Dopravné: 7,50 Kč / km Čas na cestě: 650,- Kč / hod