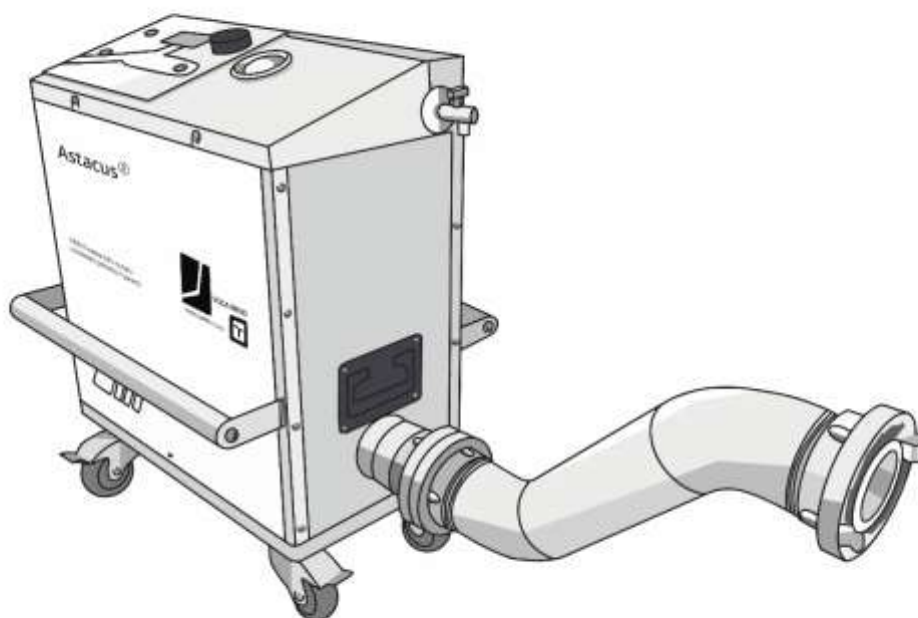


Technologie Astacus®

pro čištění vodovodního potrubí řízeným proplachováním a testování hydraulické kapacity požárních hydrantů

UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA

pro stroje Astacus 3. generace vyrobené v roce 2024 a později



DODAVATEL TECHNOLOGIE:

VODA BRNO, s.r.o.
univerzitní spin-off firma VUT v Brně

Metelkova 1851/40, 664 34 Kuřim

IČ: 03438929

www.vodabrno.cz



verze: 03_2025



OBSAH:

1.	PŘEDSTAVENÍ TECHNOLOGIE ASTACUS	3
2.	VÝHODY A ÚSPORY, KTERÉ TECHNOLOGIE ASTACUS NABÍZÍ.....	4
3.	ROZSAH DODÁVKY, OBSAH BALENÍ	5
4.	PARAMETRY ZAŘÍZENÍ	6
5.	ÚČEL POUŽITÍ STROJE A JEHO FUNKCE	7
6.	ZPROVOZNĚNÍ STROJE, BATERIE	10
7.	OVLÁDÁNÍ STROJE, OVLÁDACÍ PANEL A DISPLEJ	11
8.	PROPLACHOVÁNÍ POTRUBÍ A TESTOVÁNÍ HYDRANTŮ	14
9.	PROGRAMY PRO PROPLACHOVÁNÍ POTRUBÍ.....	16
10.	PROGRAM PRO AUTOMATICKÉ TESTOVÁNÍ HYDRANTŮ.....	17
11.	ODESÍLÁNÍ NAMĚŘENÝCH DAT NA SERVER.....	18
12.	AKTUALIZACE OVLÁDACÍHO SOFTWARE	18
13.	ÚDRŽBA A SERVIS ZAŘÍZENÍ.....	19
14.	ZAKÁZANÉ ÚKONY.....	19
15.	ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ.....	20
16.	TECHNICKÁ PODPORA.....	21
17.	PŘÍLOHY	21

1. PŘEDSTAVENÍ TECHNOLOGIE ASTACUS

Technologie je určena provozovatelům vodovodních sítí. Astacus slouží k testování hydraulické kapacity požárních hydrantů pro potřeby HZS a k čištění vodovodního potrubí řízeným proplachováním po úsecích se současným měřením průtoku, tlaku a teploty vody. Během tohoto čištění se z potrubí vypláchne jemný sediment, který by jinak v potrubí při rozvíření způsoboval nežádoucí zákalové události.

Technologie Astacus sestává ze strojního zařízení (robot), které slouží k měření a regulaci vody vypouštěné z hydrantu, a dále ze serveru astacus.vodabrno.cz, který strojům v terénu poskytuje výpočetní podporu.

Úkolem této technologie je zajištění bezpečné a strojově přesné manipulace během vypouštění vody z hydrantu, všechna naměřená data ukládat, zpracovávat a reportovat uživatelům.

Technologie Astacus je chráněna patenty č.: 309183 a EP4039893B1, které byly vyvinuty na Ústavu vodního hospodářství obcí Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně v rámci projektu Technologické agentury ČR. Na základě výhradní licence ji na trh dodává technologická společnost VODA BRNO, s.r.o.

Společnost VODA BRNO, s.r.o. nese titul „spin-off VUT“, tedy volně přeloženo „univerzitní firma“. VODA BRNO, s.r.o. nese titul spin-off proto, že do praxe zavádí vynález dle patentu, který na VUT vznikl. Část obrátu z komercializace vynálezu firma odvádí univerzitě. Technologie je chráněna ochrannou známkou „Astacus®“, jejímž držitelem je VODA BRNO, s.r.o.



Obr. 1 Robot Astacus – stroj pro měření a řízené proplachování potrubí (3. generace, 2024)

2. VÝHODY A ÚSPORY, KTERÉ TECHNOLOGIE ASTACUS NABÍZÍ

Zvýšení kvality údržby sítě – po zavedení systematického programu údržby sítě metodou řízeného proplachování potrubí po úsecích, jsou minimalizovány stížnosti odběratelů za nevyhovující jakost vody. Tento stav trvá po dobu, než dojde v potrubí k opětovnému nahromadění sedimentů.

Úspora času techniků vodovodní sítě – provedením řízeného proplachu potrubí se sediment z potrubí odstraní efektivně a zcela. Potrubí zůstává uvnitř čisté, bez jemných částic. Technik se proto na místo nemusí opakovaně vracet např. za týden, či za měsíc, aby řešil opakované stížnosti odběratelů na jakost vody. Samotná proplachovací procedura jednoho úseku zabere přibližně 10 minut času, což je oproti stávající praxi „odkalování“ mimořádná časová úspora. Při stávajícím způsobu trvá proplach na jednom hydrantu obvykle jednu až dvě hodiny. **S technologií Astacus dokáže jedna četa za pracovní směnu vyčistit obvykle 2 až 3 km potrubí**, přičemž další celkový proplach sítě obvykle není potřeba provádět dříve než za rok. Údržba se tedy systemizuje, provádí se chytře, efektivně, zabere méně času i financí, všechna měřená data se systematicky ukládají a reportují.

Úspora vody potřebné pro proplachování potrubí – technologie Astacus na proplach potrubí **spotřebuje přibližně 30 až 40 procent objemu, který se dnes využívá** při stávající praxi. Jedná se o mimořádně úspornou, ale přitom velmi efektivní technologii.

Průběžné automatické testování požárních hydrantů – na každém použitém hydrantu lze po provedení proplachu spustit automatický hydrantový test, kdy Astacus zcela automaticky test provede, následně z dat vygeneruje protokol a v editovatelné podobě (*.docx) jej odešle do emailu uživateli. Protokol obsahuje kromě adresy místa měření, GPS souřadnic, výsledků testu, měření tlaku a průtoku také grafy s průběhem měření a mapový podklad s vyznačením umístění hydrantu. Stroj je kalibrován pro průtoky, tlaky a teplotu vody, měří tedy velmi přesně. Měření splňuje požadavky metrologického předpisu MP 010 pro úřední měření. Data z měření lze tedy využít např. pro kalibraci hydraulických modelů v budoucnosti, či pro jiná zásadní rozhodnutí. Hydrantové testy nejsou nijak samostatně zpoplatněny a jejich počet není omezen.

Průběžné zajišťování informací o teplotě vody a hydraulické kapacitě jednotlivých úseků potrubí – na konci každého pracovního dne odesílá server mailem uživateli **přehledný denní report (*.docx) o činnosti stroje** a také **link pro stažení kompletních naměřených dat ze stroje (*.zip)**. Data jsou strukturována tak, že se vztahují k jednotlivým proplachovaným úsekům a vždy se jedná o soubor ve formátu *.csv a přiložený graf tlaku, průtoku a teploty vody ve formátu *.png. Tato data může uživatel využít např. pro kalibraci modelu, evidenci práce jednotlivých pracovních čet, či někdy v budoucnu např. jako podklad pro projektanty. Průběh teploty vody po délce potrubí poskytuje informaci o nežádoucích změnách teploty vody v potrubí.

3. ROZSAH DODÁVKY, OBSAH BALENÍ

V rámci nájmu strojů jsou předmětem naší dodávky tyto části, viz Obr. 2:

- 1) 1 kus proplachovacího stroje Astacus s připojením na server astacus.vodabrno.cz, který umožňuje archivaci a zpracování dat, automatické generování reportů a protokolů o testování hydrantů a proplachů,
- 2) 1 kus připojovací požární hadice s koncovkami B75 v délce 2 m,
- 3) 1 kus nerezové zavodňovací potrubí DN80 opatřené na každé straně bajonetovou spojkou B75 (dále jen „S-kus“),
- 4) 2 kusy baterie WP20-12IE 12 V 20Ah pro stroj Astacus, jedna je vložena ve stroji a jedna náhradní,
- 5) 1 kus mikroprocesorové nabíječky baterií CTEK MXS 5.0 s konektorem pro rychlé připojení baterie.



Obr. 2 Rozsah dodávky: stroj Astacus a příslušenství pro jeho funkci (S-kus, 2 m dlouhá hasičská hadice B75, dvě baterie 12 V 20 Ah a nabíječka baterií CTEK)

4. PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

DN80	připojení hadicovou spojkou B75
PN10	10 bar
Krytí řídicí jednotky:	IP44
Krytí stroje:	IPX3D (voda stříká na zařízení v 60° úhlu při tlaku 50–150 kPa a množství 10 litrů za minutu po dobu nejméně 5 minut)
Hmotnost stroje:	74,7 kg
Šířka stroje:	47 cm (nejširší místo ve výšce bočních madel)
Délka stroje:	86 cm
Výška stroje:	70 cm
Výška oka pro jeřábek:	72 cm
Průtok vody:	0 až 40 l·s ⁻¹
Pracovní teplota vzduchu:	od -2 do +35 °C

5. ÚČEL POUŽITÍ STROJE A JEHO FUNKCE

Proplachovací robot Astacus má v sobě vestavěn regulační uzávěr, elektromotor, 12 V 20 Ah baterii, měřicí senzory (indukční průtokoměr, tlakoměr, teploměr, GPS chip), řídicí elektroniku, komunikační modul a ovládací panel s displejem. Je určen pro technické pracovníky, kteří v terénu zajišťují provoz vodovodní sítě. Astacus je určen výhradně k:

- Testování hydraulické kapacity požárních hydrantů,
- Měření teploty vody a hydraulických veličin na hydrantech vodovodní sítě,
- Čištění vodovodního potrubí.

Rozsah použití: pro tlak ve vodovodu až 10 barů (PN10) při průtoku až 40 l·s⁻¹. Ve vodovodní síti bývá tlak obvykle od 1,5 do 7 barů. Hydraulická kapacita hydrantu DN80 je cca 37 l·s⁻¹. Při zamýšleném způsobu použití na vodovodech pro veřejnou potřebu tedy stroj nelze přetížit. Stroj byl testován při teplotách vzduchu od -2 do +35 °C.

Účel použití: proplach vodovodní sítě a měření. Předpokládáme, že v potrubí vodovodu je voda pitná, která je během proplachování silně znečištěna sedimentem a obsahuje kamínky, kousky dřeva, špony z navrtávek a jednotlivé pevné části do průměru cca 3 cm, které projdou hydrantem, viz **Obr. 3. Tyto částice stroj nepoškodí.**

Zakázané způsoby použití: stroj není možné použít pro měření průtoku agresivních chemikálií, kyselin, louhů, olejů, hořlavin, kalů, odpadní vody, vody z vysokým obsahem pevných částí např. při odvodnění stavební jámy a podobně. Jiné účely použití s námi prosím konzultujte v předstihu. **Stroj je zakázáno rozebírat a vyvážet mimo území ČR a SR.**



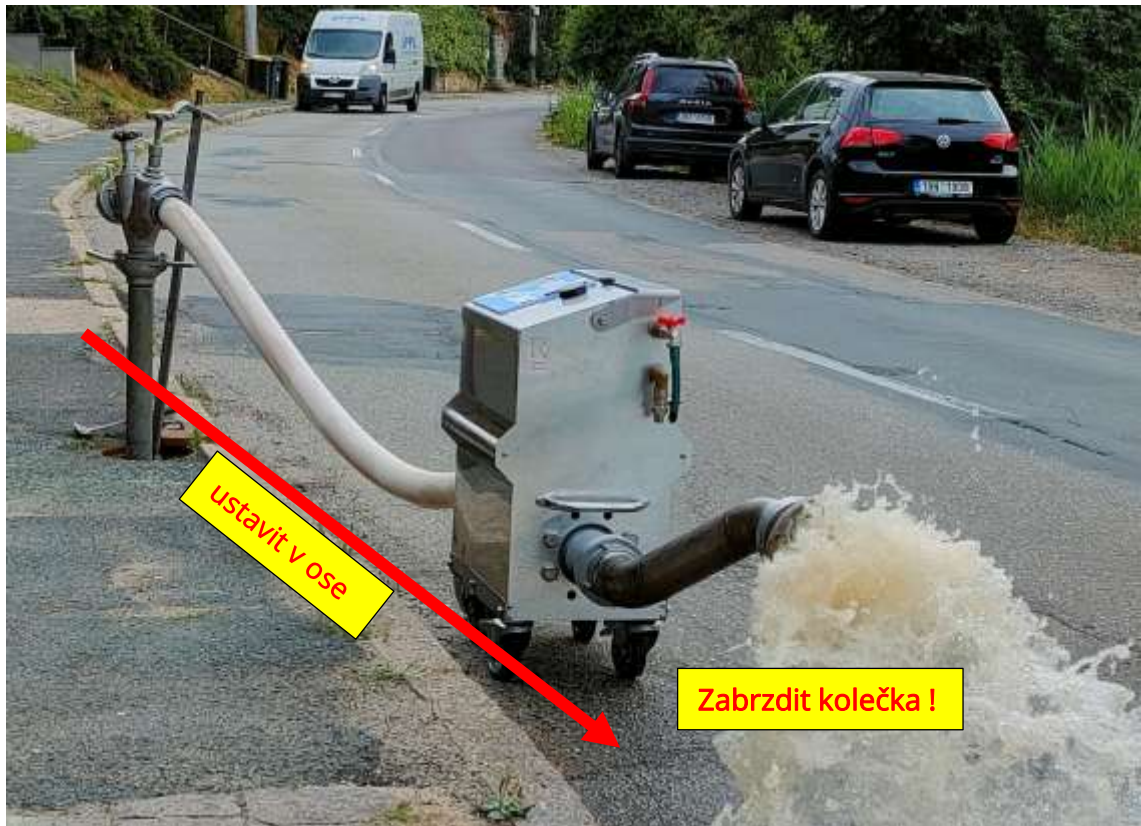
Obr. 3 Doporučený způsob připojení stroje při proplachu vodovodu (vlevo), předměty z vodovodního potrubí, které stroj dokáže bezpečně vypláchnout ven, aniž by došlo k jeho poškození (vpravo).

Způsob použití stroje: Astacus je mobilní, plně bateriový stroj a lze jej převážet v automobilu velikosti např. Škoda Praktik, Peugeot Partner, atd. Pro snazší manipulaci je stroj opatřen čtyřmi madly a sklopným závěsem (oko) pro jeřábek v horní části stroje, viz **Obr. 4**. Stroj je vyroben z nerezové oceli, hliníku a plastových dílů.



Obr. 4 Proplachovací robot Astacus (3. generace, 2024) – sklopné plastové madlo pro manipulaci se strojem (vlevo), sklopné ocelové kotevní oko pro zavěšení stroje na jeřáb.

Připojení stroje na vodovod: po přivezení na místo, kde se má voda z potrubí vypouštět, resp. k hydrantu, který se má testovat, se stroj připojí k hydrantovému nastavci **DN80** hasičskou hadicí B75, která je součástí naší dodávky. Lze použít hadici jakékoliv délky. Na koncovku na výstupu vody ze stroje se osadí S-kusem pro potrubí \leq DN125 nebo pro průtoky $\leq 20 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Při vyšších průtocích, resp. větších dimenzích proplachovaného potrubí se S-kus neosazuje. Po zapnutí stroje se vybere program, podle požadovaného úkolu, který má stroj na daném místě splnit. Na výběr je z možností: automatický test kapacity hydrantu, automatický proplach potrubí, nebo manuální režim pro ruční řízení uzávěru se současným měřením hydraulických veličin. Po spuštění některého z automatických programů stroj převezme kontrolu nad regulací vody, která se z hydrantu vypouští a úkon provede. Během toho na displeji zobrazuje všechny podstatné údaje. Po dokončení sám pomalu regulovaně průtok uzavře a informuje obsluhu, že lze uzavřít hydrant a stroj od hydrantu odpojit.



Obr. 5 Správný způsob připojení stroje při proplachu vodovodu. Červená osa znázorňuje správně zapojený hydrant, hadici a stroj. Hadice je mírně prohnutá.

Pro proplach používejte vždy hydrantový nástavec DN80 a hasičské hadice B75. Hydrant, hadice a stroj Astacus musí být ustaveny v jedné ose, bez zbytečných směrových lomů, viz Obr. 5. Kolečka stroje musí být zabrzděna před otevřením hydrantu.

Ochrana proti vzniku hydraulického rázu: stroj disponuje propracovanou regulací průtoku a tlaku s ochranou proti vzniku hydraulického rázu. Otevírání i zavírání uzávěru je doprovázeno kontinuálním měřením změn tlaku s frekvencí 10x za vteřinu. Technologie svými mechanismy nedovolí vznik rázu, který by představoval významné riziko pro vodovod, technologické zařízení ani obsluhu. Také manuální režim ovládání uzávěru disponuje vestavěnou ochranou proti rychlému uzavření. Stroj je vybaven také pojišťovacím ventilem, který je umístěn na hlavním potrubí uvnitř stroje.

6. ZPROVOZNĚNÍ STROJE, BATERIE

Před použitím vložte do stroje baterii, která je součástí dodávky. Baterie musí být nabitá nejméně na 12,1 V. K nabíjení používejte dodanou nabíječku CTEK s originálním konektorem pro připojení, režim „MOTO“.



Obr. 6 Baterie 12 V 20 Ah s pojistkou a konektorem pro nabíječku CTEK (vlevo). Způsob správného vložení baterie (vpravo). **Pozor na skřípnutí kabelů při zavírání dvířek!**

Baterie: nominální napětí je 12 V. Nabíječka CTEK ji nabije automaticky naplno za dobu kratší než 1 den. Plně nabitá baterie má napětí 12,9 V a **umožní práci se strojem po dobu 2 dní**. Při poklesu napětí baterie pod 12 V automatika stroje nedovolí spustit další proplach, dovolí však bez přerušování dokončit probíhající proplach, pokud v jeho průběhu napětí baterie poklesne pod 12 V. Pak je nezbytné baterii vyměnit nebo dobít.

Baterii dobíjete pravidelně po každém pracovním dni, prodlužujete tím její životnost. Baterie skladujte v pokojové teplotě.

Při zavírání dvířek prosím věnujte pozornost kabelům, aby je zámek dveří neskřípnul.

7. OVLÁDÁNÍ STROJE, OVLÁDACÍ PANEL A DISPLEJ

Astacus komunikuje v základním nastavení **česky**. V uživatelském nastavení stroje lze zvolit i další jazyky. Ovládání a zobrazování hodnot se provádí výhradně prostřednictvím ovládacího panelu s displejem a tlačítky, viz **Obr. 7**. Panel je vodotěsný, tlačítka jsou podsvícená a kapacitní a umožňují práci v dešti v rukavicích. **Černý kulatý disk vedle displeje je kryt antény GSM, GPS – nezakrývat!**



Obr. 7 Ovládací panel stroje Astacus

POWER ON/OFF – tlačítko pro zapnutí a vypnutí. Pro vypnutí provedte **krátký stisk**. Dlouhým stiskem provedete nežádoucí vypnutí systému „natvrdo“, při kterém nedojde k pootevření regulačního uzávěru pro odlehčení těsnění a zejména nedojde k odeslání naměřených dat na server.

START (END) – tlačítko, kterým zahájíte a ukončíte proplach v automatickém i manuálním režimu. Stav programu se zobrazuje na displeji: „Spuštěno“ nebo „Zastaveno“

STOP – stisknutí tohoto tlačítka během proplachu vyřadí z funkce regulační automatiku stroje. Stroj poté dál měří, zobrazuje měřené hodnoty a zaznamenává je. Motor i uzávěr ale stojí a stroj čeká na instrukci obsluhy. Regulaci přebírá obsluha stroje a pohyb uzávěru dále řídí tlačítka PLUS (otevřít uzávěr po krocích) a MINUS (zavřít uzávěr po krocích). V podstatě se tímto tlačítkem přejde do manuálního režimu řízení proplachu.

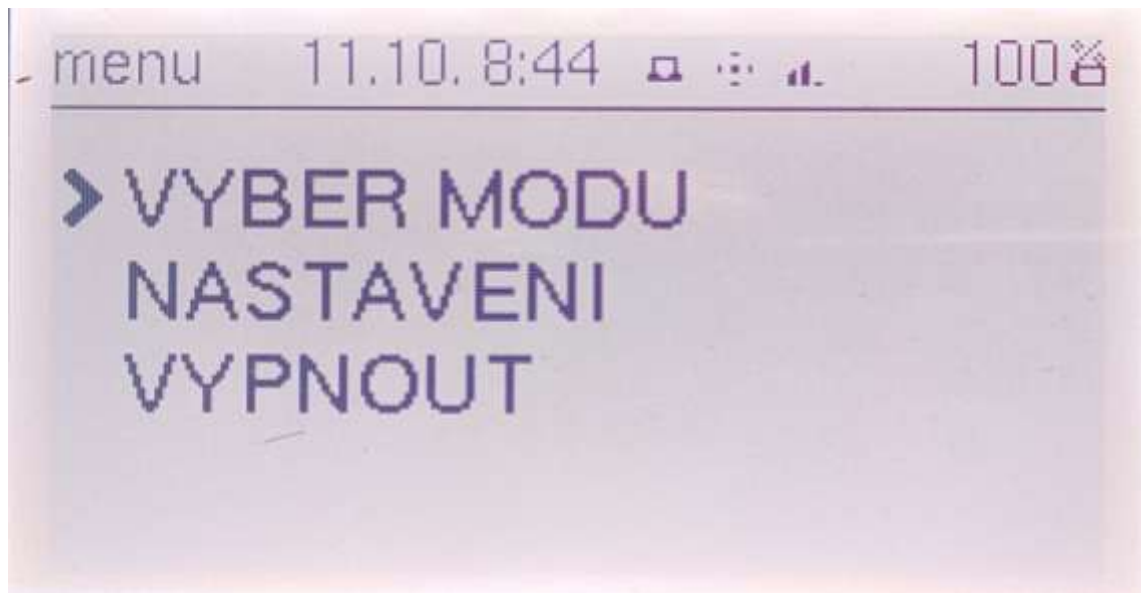
Pokud toto tlačítko použijete, dokončete v klidu proplach a poté uzavřete uzávěr tlačítkem minus až do úplného uzavření průtoku. Potom proplach ukončete tlačítkem „START (END)“.

Tlačítka PLUS a MINUS – v menu stroje slouží pro volbu hodnot s menším krokem. Při spuštěné proceduře proplachu slouží tyto tlačítka k ručnímu ovládní pohybu uzávěru.

Každý stisk tlačítka posune uzávěr o definovaný krok nahoru či dolů. Kroky jsou dostatečně malé, aby nevznikal hydraulický ráz v potrubí vlivem příliš rychlého uzavření.

ŠIPKY – tlačítka šipek slouží pro pohyb v menu přístroje a pro volbu hodnot s větším krokem. Při probíhajícím proplachu nemají tlačítka nahoru a dolů žádnou funkci a nejsou aktivní. Tlačítko šipka doprava umožňuje během proplachu procházet informace s podrobným měřením a nápovědu. Tlačítko šipka doleva je pro návrat do nadřazeného menu.


Černý kotouč na horním panelu přístroje – ukryvá antény GSM a GPS, viz Obr. 7.
Nezakrývat!




Obr. 8 Úvodní displej stroje Astacus po spuštění stroje – menu pro výběr programu

menu – v levém horním rohu znamená, že je uživatel v základním menu pro výběr programu


Datum a čas – jsou při každém spuštění stroje automaticky aktualizovány dle GPS signálu

 **Ikona SD karty** – je-li vložena, data se před odesláním ukládají na vloženou SD kartu. Po odeslání dat na server se data z SD karty automaticky mažou.

 **Ikona GPS signálu** – slouží pro lokalizaci stroje

 **Ikona GSM signálu** – SIM karta slouží pro přenos dat mezi strojem a serverem

 **Ikona neodeslaných dat** – svítí-li, pak některá data dosud nebyla odeslána na server

 **Ikona stavu nabití baterie** – udává procento nabití baterie. Při vybití baterie stroj nedovolí zahájit proplach, probíhající proplach však nepřeruší a dokončí jej.



Obr. 9 Displej stroje Astacus při režimu programování – čekání na spuštění tlačítkem „Start“

Zastaveno – zmacknete Start – stavový řádek informující o aktuálním stavu zařízení

Prut – průtok měřený průtokoměrem, aktualizace zobrazení hodnoty 1x za 1,5 vteřiny

Obj – při zastaveném měření tato hodnota zobrazuje celkově proteklý objem vody strojem za celou jeho životnost. Při zahájení proplachu se hodnota vynuluje a dále již ukazuje aktuálně proteklý objem vody od začátku proplachu.

Tlak – hodnota tlaku vody na vstupu do stroje v barech. Není-li ve stroji voda, může být zobrazovaná hodnota tlaku záporná, nejedná se však o závadu.

Svislý ukazatel polohy uzávěru v procentech - „0“ znamená uzavřeno, 100 znamená plně otevřeno. Při dosednutí uzávěru do krajní polohy se koncový spínač zbarví na černou barvu. Poloha uzávěru je měřena a řízena s krokem 0,05 mm. Zobrazování na displeji je vyjadřováno procenty celým číslem. Celkový zdvih uzávěru je 80 mm. Jedno procento na displeji tedy představuje změnu polohy uzávěru o 0,8 mm.

8. PROPLACHOVÁNÍ POTRUBÍ A TESTOVÁNÍ HYDRANTŮ

Proplachování potrubí je jednou z funkcí, které technologie Astacus nabízí. Postup realizace proplachu sestává z následujících kroků:

- 1) **Stroj Astacus postavte na pevný rovný poklad a zabrzděte všechna 4 kolečka.** Stroj musí být ustaven stabilně, všemi čtyřmi kolečky na pevném podkladu a zabrzděný, aby nedošlo k jeho posunutí nebo převrácení. Maximální dovolený příčný náklon stroje je 5 stupňů.
- 2) **Osadte na podzemní hydrant hasičský hydrantový nástavec DN80.** Pokud se jedná o nadzemní hydrant, pak rovnou k nadzemnímu hydrantu připojte hadici.
- 3) **K hydrantovému nástavci připojte hasičskou hadici délky 2,0 m dimenze B75,** která je součástí dodávky. Nepoužívejte hadice menších průměrů. Pokud potřebujete použít delší hadici, je to možné. Sníží se tím však přesnost určení polohy hydrantu pomocí GPS souřadnic.
- 4) **Hadici z hydrantu připojte na vstupní bajonetovou spojku stroje Astacus.** Respektujte směr proudění vody, který vyznačují šipky na stroji. Na výstupní straně stroje je malý vzorkovací kohout, viz **Obr. 10**. Na vstupní straně stroje je místo pro baterii. Hadici ponechejte mírně prohnutou. Hydrant, připojovací hadice a stroj musí být ustaveny v jedné ose tak, aby se minimalizovaly hydraulické síly, které by mohl stroj převrátit či posunout, viz **Obr. 5**.



Obr. 10 Směr proudění vody strojem ve směru šipky. S-kus se osazuje na výstupní přírubu stroje.

- 5) **Na výstupní potrubí se osazuje S-kus**, který zajišťuje plné zavodnění indukčního průtokoměru ve stroji, viz **Obr. 5. Použijte S-kus pro průtoky $\leq 20 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$** , resp. pro **DN potrubí ≤ 125** , abyste dosáhli korektního měření průtoku. **Při vyšších průtocích, resp. dimenzích S-kus nepoužívejte.**
- 6) **Stroj zabrzděte (!!!)**. Kolečka na výstupní straně stroje jsou pevná (neotočná) a disponují účinnou brzdou. Zadní kolečka na straně vstupu vody do stroje jsou otočná a také mají brzdu a aretaci otáčení při zabrzdění. **Zabrzděte vždy všechna 4 kolečka.** Pouze zabrzděný stroj dokáže odolávat hydrodynamickým účinkům proudící vody tak, aby se tahové síly nepřenášely do hadice, resp. aby stroj nezranil obsluhu.
- 7) **Stroj zapněte tlačítkem „POWER ON/OFF“** na ovládacím panelu, viz **Obr. 7**. Rozsvítí se displej a stroj provede automatickou úvodní kontrolu hardwaru a uzávěři uzávěru. Pokud není uzávěr zcela uzavřen až na spodní koncový spínač, uzavře jej automaticky sám. Případně vyzve obsluhu, aby dlouhým stiskem tlačítka „Start“ uzávěr uzavřela až do dosažení polohy koncového spínače.
- 8) **Otevřete naplno hydrant i předsazené šoupě** před hydrantem. Nechť průtok vody z vodovodu do stroje nic neomezuje. Veškerou regulaci průtoku a tlaku převezme robot Astacus.
- 9) **Ujistěte se, že silně znečištěná voda vytékající z hydrantu nezpůsobí škodu nejen svým průtokem, ale také objemem.**
- 10) **Vyberte v menu stroje program, který požadujete provést**, viz **Obr. 11** Program nastavte a stiskem tlačítka „START (END)“ na ovládacím panelu stroje zahájíte proceduru. Procedura se zahájí, pokud je ve stroji voda a tlak alespoň 0,5 bar.
- 11) **Po ukončení programu zavřete hydrant a předsazené šoupě.** Tím dojde k poklesu tlaku v hydrantu, hydrantovém nastavci i přívodní hadici ke stroji. V žádném případě nemanipulujte s přívodní hadicí, pokud je v ní tlak, resp. pokud je otevřen hydrant.
- 12) **Stroj vypněte a nechejte odeslat data** - stroj pootevře uzávěr a uvolní tlak ve stroji. **Pro vypnutí stroje proveďte krátký stisk tlačítka**, dlouhým stiskem provedete nežádoucí vypnutí systému „natvrdo“, při kterém nedojde k pootevření regulačního uzávěru pro uvolnění tlaku ve stroji a odlehčení těsnění, a zejména nedojde k odeslání naměřených dat na server. Data jsou na server odesílána automaticky po vypnutí stroje. O průběhu přenosu je uživatel informován grafikou na displeji.
- 13) **Demontujte hadici i stroj** - součástí vypínací procedury je pootevření uzávěru uvnitř stroje na 4 procenta tak, aby se během skladování stroje odlehčilo těsnění, které tolik netrpí. Regulační šoupě je jinak do gumového těsnění zatlačeno a guma se vymačkává. Současně dojde k uvolnění tlaku ve stroji.
Proto nejprve zavřete hydrant a potom teprve poté stroj vypněte!

9. PROGRAMY PRO PROPLACHOVÁNÍ POTRUBÍ

Stroj nabízí čtyři základní programy, viz Obr. 11, které umožňují:

1) Plně automatický režim proplachu

Dle GPS – zadání úplných parametrů proplachu konkrétního úseku se provede vyhledáním v tabulce, ze které stroj informace dohledá podle GPS souřadnic hydrantu. Abyste mohli tento program využít, je potřeba vyplnit údaje o proplachu do csv souboru, kde je uvedena pro každý hydrant informace o jeho GPS poloze a tento csv soubor nahrát do přístroje ze serveru astacus.vodabrno.cz přes SIM kartu (Menu – Nastavení – Nahrát proplachovací plán). Vzor takového csv souboru Vám na vyžádání zašleme mailem a po jeho vytvoření jej uložíme na server, abyste si jej mohli do stroje nahrát.

Dle průtoku a objemu – tuto možnost využijete tehdy, pokud máte pro daný vodovod vypracován proplachovací plán, který říká, jakým průtokem a objemem máte daný úsek vodovodu proplachovat.

Součástí obou programů je možnost nastavení nejnižšího přípustného tlaku v potrubí, který nesmí být při proplachu podkročen. Defaultně je to 0,6 bar. Cílem je, aby nedošlo během proplachu z úplné ztráty přetlaku vody v potrubí, protože ten tvoří bezpečnostní bariéru systému proti průniku kontaminace do potrubí z venčí.

2) Automatický režim proplachu podle topologie potrubí – použije se v těch případech, kdy není k dispozici hydraulický simulační model vodovodu, ale pouze proplachovací plán sítě. Tedy jednoduché grafické schéma potrubí s rozvržením jednotlivých proplachovaných úseků, resp. situace vodovodní sítě. Ze situace vodovodu se odečte délka, dimenze a materiál proplachovaného úseku (plast, kov, a program „sensitive“ pro velmi staré kovové potrubí) a stroj sám si dopočítá požadovaný průtok, objem a další parametry. Tento program umožňuje realizaci proplachu bez předchozí teoretické přípravy. Tato funkce vychází z předchozího výzkumu, kdy byly testovány různé parametry nastavení proplachu tak, aby se dosáhlo optimálního výsledku při použití minimálního množství vody.

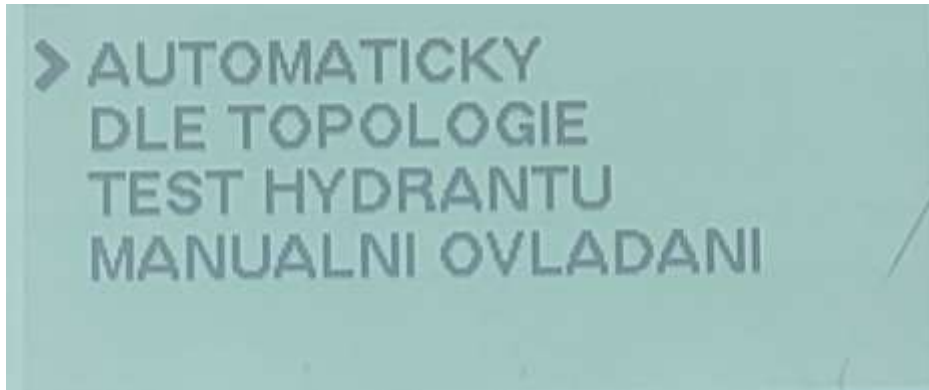
3) Testování hydrantů, podrobně uvedeno dále v následující kapitole 10

4) Manuální ovládání – umožňuje manuální ovládání uzávěru tlačítka PLUS a MINUS po krocích se současným měřením a záznamem všech veličin. Regulační automatika stroje je vypnutá, vše řídí obsluha stroje. Také pro spuštění i vypnutí tohoto režimu je nezbytné používat tlačítko START (END).

Při použití tlačítka „STOP“ přejde stroj z jakéhokoliv automatického režimu do režimu manuálního ovládání.

10. PROGRAM PRO AUTOMATICKÉ TESTOVÁNÍ HYDRANTŮ

Stroj Astacus obsahuje speciální program „TEST HYDRANTU“ pro automatické testování hydrantů, viz Obr. 11. Program je dostupný v menu přístroje. Hydranty se testují v souladu s ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou. V menu programu lze volit průtoky od 4 do 25 l·s⁻¹, resp. 40 l·s⁻¹, který dovolí stanovit maximální kapacitu hydrantu.



Obr. 11 Menu stroje pro volbu programu

Procedura měření, vyhodnocení dat i samotná konstrukce měřidla jsou v souladu s metrologickým předpisem MP 010. Celé zařízení je konstruováno a vyrobeno s respektem k zásadám metrologie. Bylo snahou dosáhnout vysoce přesného a korektního měření všech veličin s nízkou nejistotou měření.

Před testováním hydrantu doporučujeme potrubí nejprve vyčistit řízeným proplachem, aby krátkým hydrantovým testem bez předchozího vyčištění potrubí nedošlo k vyvolání zákalové události v síti.


V uživatelském menu **nastavte délku hydrantového testu**. Defaultně je nastaveno 60 sekund. Tento interval lze v menu stroje „Nastavení“ měnit. Pro spuštění testu vyberte požadovaný průtok, na který se má hydrant otestovat a program spusťte. Ať už je test úspěšný či neúspěšný (hydrant nemá požadovanou kapacitu), po jeho dokončení **stroj informuje obsluhu o výsledku testu na displeji** a následně po vypnutí stroje automaticky odešle naměřená data na server, který zpracuje protokol (*.docx) o provedeném hydrantovém testu a odešle jej cca během 15 minut emailem na určenou adresu, kterou jste nahlásili, když jste si stroj od nás půjčovali. Protokol lze generovat přímo na hlavičkovém papíře Vaší společnosti a obsahuje všechny informace, které lze zpracovat strojně (vyhodnocení měření, mapa umístění hydrantu, grafy naměřených hodnot, datum, jména, firemní údaje, atd.).


Při vývoji této funkce byl kladem důraz na to, aby se minimalizovala administrativní práce technika v kanceláři po provedeném hydrantovém testu na nezbytné minimum. Počet hydrantových testů, které během výpůjčky provedete, není nijak omezen ani zvlášť zpoplatněn.

Po převzetí stroje do užívání je nezbytné, abyste na emailovou adresu info@vodabrno.cz odeslali informaci: **sériové číslo stroje**, který používáte a **emailovou adresu**, kam Vám budou chodit reporty. Unikátní číslo stroje je uvedeno na výrobním štítku přístroje, viz Obr. 6. Jedná se o číslo ve formátu „3001“ atp.

11. ODESÍLÁNÍ NAMĚŘENÝCH DAT NA SERVER

Stroje Astacus odesílají všechna naměřena data na server zcela automaticky. Dokud nenastanou okolnosti, které odeslání dat znemožní, není ze strany uživatele potřeba toto nijak zvlášť řešit. **Data jsou odesílána vždy bezprostředně po vypnutí stroje.**

Pokud po zapnutí stroje na displeji vidíte ikonu , že na SD kartě jsou uložena data, která ještě nebyla odeslána na server, viz Obr. 8, doporučujeme následující postup:

- Dopravte stroj do místa, kde je kvalitní signál mobilního telefonu. Tedy do intravilánu města či obce, stroj může při odesílání zůstat naložený v autě.
- Stroj zapněte a ponechte jej cca minutu až dvě zapnutý, aby zachytil signál GPS a GSM (funguje spolehlivě i v autě). Poté stroj **vypněte krátkým stisknutím tlačítka a nechejte pár minut v klidu**. Nevypínejte stroj dlouhým držením tlačítka! To je hard-off, který stroj v podstatě vypne silou = okamžitě vypne proud elektronice.
- Robot následně zahájí proceduru vypínání - na displeji se zobrazí nápis "Vypínání" a pak zobrazí průběh přenosu dat. Po dokončení přenosu se displej vypne. Pokud se všechny data nepodaří odeslat, např. pro slabý signál, nebo byl stroj příliš brzy opět zapnut, nebo byla příliš brzy vytažena baterie, nebo bylo příliš mnoho dat, bude se snažit je odeslat po příštím vypnutí.
- **Stroj tedy odesílá data pouze v okamžiku bezprostředně po jeho vypnutí, jindy ne.**
- Server přijatá data zpracuje a pokud se v nich vyskytují data o hydrantovém testu, během 15 minut je zpracuje do protokolu a zašle mailem. Zbytek dat (běžné proplachy) server zpracuje a pošle souhrnný report po půlnoci.
- Jsou-li všechna data z SD karty odeslána na server, ikona  nesvítí.

Pokud tedy zapnete stroj a vidíte, že nejsou odeslaná nějaká data a ikona svítí, doporučujeme stroj opět vypnout a celý proces odesílání dat opakovat.

12. AKTUALIZACE OVLÁDACÍHO SOFTWARE

Stroje jsou vybaveny funkcí pro ruční stažení aktualizací souboru ze serveru výrobce a následnou automatickou aktualizací ovládacího softwaru. Doporučujeme Vám pravidelně kontrolovat dostupnost aktualizací v menu: **Nastavení – Aktualizace**.

Před provedením aktualizace dopravte stroj do místa s kvalitním signálem mobilního telefonu (Vodafone), data se stahují prostřednictvím GSM. **V průběhu aktualizace následujte pokyny na displeji, stroj nevypínejte a neodpojujte baterii.**

13. ÚDRŽBA A SERVIS ZAŘÍZENÍ

V rámci pravidelné údržby Váš žádáme, abyste:

- 1) Vizuálně kontrolovali technický stav stroje, jeho krytů a jejich upevnění, nejsou-li poškozené kryty nebo uvolněné šrouby či spoje.
- 2) Vizuálně kontrolovali neporušenost pečetících plomb na stroji.
- 3) Během proplachu kontrolovali vizuálně těsnost vnitřních spojů. Netěsnosti se projeví stříkající vodou, když je ve stroji tlak vody. **Mírně protékající voda pod hlavním regulačním uzávěrem není závadou**, těsnění se časem vymačká a voda může protékat malým průtokem cca $0,1 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ i při zcela uzavřeném uzávěru. Na správnou funkci stroje to však nemá vliv.
- 4) Pravidelně dobíjeli baterii stroje výhradně nabíječkou CTEK, která je součástí dodávky. Máte-li nabíječku s voličem režimů (auto / moto), **používejte režim pro motobaterie režim MOTO** (12V baterie), který baterii udržuje v optimální kondici.
- 5) Kontrolovali stav kabeláže, která baterii připojuje na elektroinstalaci stroje, viz **Obr. 6**. Při jakémkoliv poškození kabelů stroj nepoužívejte a volejte servis. Mohlo by dojít ke zkratu.
- 6) Ke konci proplachu, dokud je stroj napojen na tlakovou vodu, proplachovali tenké potrubí, které vede vodu vnitřkem stroje ke vzorkovacímu kohoutu. Otevřete kohout naplno a propláchněte potrubí čistou vodou.
- 7) Po vypnutí stroje ponechejte stroj pár minut v klidu, aby se mohla data odeslat na server. Po tuto dobu nevytahujte ze stroje baterii.
- 8) Pravidelně kontrolujte dostupnost aktualizací ovládacího softwaru v menu stroje Nastavení - Aktualizace.

14. ZAKÁZANÉ ÚKONY

S ohledem na bezpečnost používání stroje je zakázáno:

- 1) Otevírat dvířka na baterii za chodu stroje.
- 2) Odpojovat baterii za chodu stroje.
- 3) Odpojovat přívodní hadici za chodu stroje a také při otevřeném hydrantu.
- 4) Provádět jakoukoliv manipulaci uvnitř stroje nebo čištění.
- 5) Zastavovat stroj jiným způsobem než tlačítkem.
- 6) Snímat ochranné kryty, za chodu stroje vylézat či sedat na nosnou konstrukci stroje.
- 7) Stroj není možné použít pro měření průtoku agresivních chemikálií, kyselin, louhů, olejů, hořlavin, kalů, odpadní vody, vody z vysokým obsahem pevných částí např. při odvodnění stavební jámy a podobně.
- 8) Stroj je zakázáno rozebírat, odlepovat plomby, demontovat jednotlivé kryty a součásti stroje.
- 9) Stroj je zakázáno vyvážet mimo území ČR a SR.

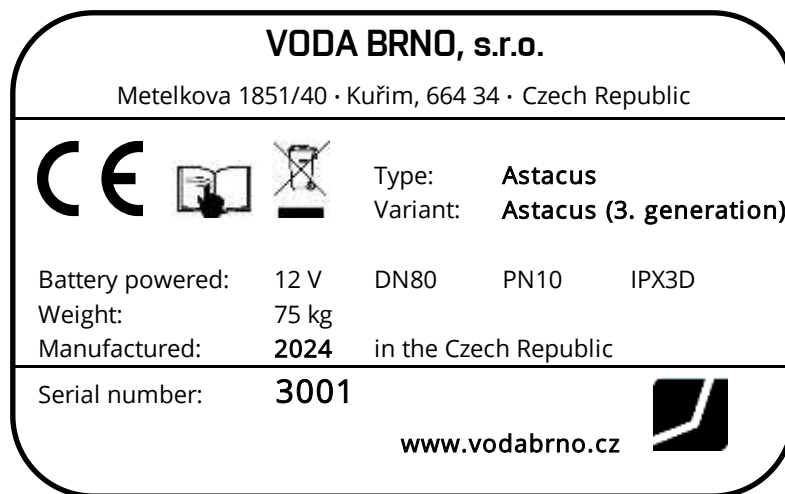
15. ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Proplachovací robot Astacus splňuje definici strojního zařízení dle nařízení vlády č. 176/2008 Sb., *Nařízení vlády o technických požadavcích na strojní zařízení*.

Z provedených analýz, zkoušek a posouzení rizik vyplývá, že strojní zařízení Astacus ve sledovaných parametrech splňuje všechna příslušná ustanovení nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění NV č. 170/2011 Sb., NV č. 229/2012 Sb. a NV č. 320/2017 Sb. (dle přílohy II A) a příslušných předpisů a norem, které z těchto předpisů vyplývají. Zařízení Astacus může být při respektování tohoto návodu k použití považováno za bezpečné.

Výrobce strojního zařízení Astacus, kterým je společnost VODA BRNO, s.r.o., strojní zařízení posoudil a shledal, že zařízení splňuje bezpečnostní, zdravotní i environmentální požadavky EU. Na základě tohoto posouzení vydal prohlášení o shodě, které je **Přílohou č. 3** tohoto dokumentu.

Zařízení Astacus je opatřeno výrobním štítkem s označením CE o shodě, viz **Obr. 6** a **Obr. 12**.



Obr. 12 Výrobní štítek strojního zařízení Astacus s označením CE o shodě

16. TECHNICKÁ PODPORA

Výrobu a servis strojů, školení uživatelů a konzultace provádí společnost:

VODA BRNO, s.r.o.
univerzitní spin-off firma VUT v Brně

Metelkova 1851/40, 664 34 Kuřim
IČ: 03438929

Další podrobnosti lze najít na: **www.vodabrno.cz**

V případě potřeby kontaktujte: **Ing. Jan Ručka, Ph.D.**
jednatel společnosti
tel.: (+420) 604 794 350

17. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Specifikace baterie stroje Astacus, WP20-12IE 12 V 20 Ah

Příloha č. 2: Návod k použití pro nabíječku baterií CTEK MXS 5.0

Příloha č. 3: Prohlášení výrobce zařízení Astacus® o shodě vlastností výrobku s platnými požadavky technických předpisů a také o tom, že byl dodržen stanovený postup při posouzení shody.

Příloha č. 4: Kalibrační protokoly z metrologických laboratoří k měřidlům, která jsou zabudována do jednotlivých strojů (tlakoměr, průtokoměr, teploměr)