

**Provozní řád  
a návod k obsluze  
systémové telemetrie *Enceladus***



**Čištění odpadních vod**

## Obsah

Obsah.....	1
Technický popis .....	2
Použití .....	2
Základní části .....	2
Instalace a provozování zařízení.....	2
Řídicí jednotka .....	2
Čidlo otevření ČOV .....	3
Čidlo tlaku vzduchu (binární).....	4
Čidlo tlaku vzduchu (analogové).....	5
Čidlo kalu .....	5
Ovládání zařízení a SW .....	6
Ovládání ČOV přímo prostřednictvím řídicí jednotky.....	6
Ovládání ČOV prostřednictvím dohledového SW .....	8
Nekorektní stavy a jejich řešení.....	9
Přílohy.....	9
Přístupové údaje k dohledovému SW Enceladus .....	9

© 2009–2020 SATTURN HOLEŠOV spol. s r. o.

### **Provozní řád a návod k obsluze systémové telemetrie *ENCELADUS* – Čištění odpadních vod**

Vydání:           březen 2020

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být reprodukována, vydávána, ukládána v zobrazovacích systémech nebo přenášena jakýmkoli jiným způsobem, včetně elektronického, fotografického či jiného záznamu, bez výslovného svolení vydavatele.

SATTURN, ENCELADUS a WINDOWS jsou registrované ochranné známky.

## Technický popis

### Použití

Systémová telemetrie *Enceladus* je modulární sestava zařízení (hardware) a programového vybavení (software), která umožňuje sledování (monitoring) provozu a případně i ovládání (řízení) malých a středních mechanicko – biologických čistíren odpadních vod (ČOV) a to se všemi dalšími možnými rozšířeními jako je např. doplňkové dočišťování, recyklace vyčištěné odpadní vody, atd.

Telemetrii *Enceladus* je třeba chápat jako určitou nadstavbu ČOV. Jejím hlavním úkolem je poskytovat základní informace o stavu a způsobu provozování ČOV a to instalovaných jak individuálně, tak s výhodou společně v rámci jednoho „systému“ (tzv. decentralizované čištění odpadních vod).



Ačkoli systémová telemetrie *Enceladus* provádí řadu operací automaticky a některé činnosti a úkony spojené s provozem ČOV může značně zjednodušit, je třeba se vždy nejprve řídit „provozním řádem“ dodaným výrobcem dané ČOV a dodržovat všechny předepsané pokyny a postupy, které jsou v něm uvedené.

### Základní části

Systémová telemetrie *Enceladus* se skládá z těchto základních částí (modulů):

- a) řídicí jednotky
- b) senzorů
- c) ovládacích prvků
- d) přenosové sítě
- e) dohledového SW

Řídicí jednotka je základním zařízením telemetrie *Enceladus*. Její hlavní funkcí je sledování stavu ČOV a průběhu jednotlivých procesů a to prostřednictvím snímání hodnot z instalovaných senzorů. Prostřednictvím ovládání některých dalších zařízení (dmychadel, čerpadel, trojcestných ventilů, apod.) pak může provádět i samotné řízení ČOV – jako např. nastavení režimu vzduchování.

Informace o stavu ČOV jsou zobrazovány na integrovaném displeji, ale mohou být také přenášeny na dohledový dispečink (server) systému *Enceladus*. K přenosu dat lze použít prakticky libovolný typ komunikační sítě; přednostně jsou využívány datové sítě s využitím technologií GPRS/LTE/WiFi/LAN.

Dohledový SW umožňuje vzdálené sledování a ovládání ČOV a to prostřednictvím internetového prohlížeče v PC nebo NTB. ČOV mohou být dozorovány hromadně v rámci ucelených „systémů“, pro které dohledový SW *Enceladus* obsahuje např. globální agendy servisních zásahů, plánování a vývozu kalu, atd.

## Instalace a provozování zařízení

### Řídicí jednotka

Řídicí jednotka systémové telemetrie *Enceladus* v sobě spojuje provádění těchto činností:

- a) sledování stavu ČOV a průběhu některých procesů pomocí snímání hodnot z čidel
- b) řízení ČOV a některých procesů pomocí ovládání připojených zařízení
- c) přenos dat a komunikaci s dohledovým SW (serverem) / uživatelem ČOV

Jednotka je umístěná v samostatné ochranné krabici, která je instalována do technologického boxu zpravidla přímo u ČOV. Důvodem je zkrácení délky kabelů k jednotlivým čidlům a ovládaným zařízením. Elektroinstalace musí být provedena podle příslušných elektrických předpisů a norem. Všechny kabely musí být vedeny v chráněném uložení. Při nuceném souběhu slaboproudých kabelů k jednotlivým čidlům a silových kabelů (např. napájení dmychadla 230 V) na delší vzdálenosti (více než 5 m) doporučujeme použít kvalitní stíněné vodiče.



Příklad provedení řídící jednotky



Příklad umístění řídící jednotky u ČOV

Řídící jednotka ČOV je připojena k zásuvkovému obvodu elektrické sítě objektu 230 V / 50 Hz. Zásuvkový okruh, do kterého je řídící jednotka zapojena, musí být chráněn samostatným proudovým chráničem.

Podle typu komunikačního rozhraní lze připojit LAN kabel, nebo GPRS/LTE/WiFi modem. Standardně je jednotka dodávána s GPRS/LTE modemem a již aktivovanou SIM kartou. V tomto případě se nemusí provádět žádná další nastavení. Je-li přenos dat realizován prostřednictvím LAN nebo WiFi, je nutno provést příslušné nastavení IP adres (nebo DHCP serveru), resp. nastavení parametrů WiFi sítě.

Instalace řídící jednotky a čidel se provádí až po úplném stavebním osazení ČOV. Při manipulaci s kabeláží uvnitř ochranné krabice musí být řídící jednotka vypnuta, což lze provést jejím odpojením od zásuvkového obvodu elektrické sítě objektu nebo vypnutím jističe. Zapnutí řídící jednotky se provádí zpravidla až po připojení všech čidel a zařízení (pořadí zapojování přitom není rozhodující). Stejně tak není rozhodující, zda je ČOV již v provozu nebo bude teprve tzv. „nastartována“. Z důvodu možného poškození není doporučeno provádět manipulaci s řídící jednotkou a kabeláží při teplotách pod 0°C.

Po uvedení do provozu nevyžaduje řídící jednotka žádnou další obsluhu ani údržbu vyjma udržování čistoty v technologickém boxu. Doporučujeme provádět kontrolu její činnosti sledováním stavových údajů na jejím displeji nebo prostřednictvím dohledového SW (viz dále). Tyto činnosti lze s výhodou spojit s kontrolními činnostmi předepsanými v „provozním řádu“ ČOV.



Odpojením řídící jednotky od napájení dojde k zastavení provozu ČOV! Jednotka by měla být vypínána pouze v případě potřeby a jen na nezbytně nutnou dobu.



Instalaci, výchozí nastavení a odzkoušení funkčnosti řídící jednotky a všech dalších zařízení a čidel, včetně např. jejich kalibrace, musí realizovat vyškolený technik s odpovídající elektrotechnickou kvalifikací. Jedině tak může být zajištěna správná funkčnost celé telemetrie a signalizace relevantních provozních stavů.

### Čidlo otevření ČOV

Čidlo pracuje jako tzv. dveřní kontakt, kdy signalizuje otevření ČOV – tj. přístup do prostoru její nádrže. Tímto způsobem je monitorován nežádoucí, ale i oprávněný přístup do ČOV (např. při servisu, kontrole, vývozu kalu).

Čidlo se instaluje v nádrži ČOV do příslušného držáku tak, aby jeho snímací část směřovala k poklopu ČOV – tj. „nahoru“. Čidlo je vhodné mírně naklonit, aby se na jeho horní (snímací) ploše nezachytávaly nečistoty a nezůstávala na něm stát voda. Kabel od čidla je veden společně s ostatními kabely od jednotlivých senzorů v kabelovém svazku do řídicí jednotky ČOV.

Čidlo nevyžaduje žádnou zvláštní obsluhu ani údržbu. V rámci předepsaných pravidelných kontrol ČOV je doporučeno provádět kontrolu čidla a v případě problémů se signalizací (lze zjistit na displeji řídicí jednotky nebo v dohledovém SW) pak provést jeho oplach čistou vodou nebo mechanické odstranění případných nečistot.



*Příklad čidla*



*Příklad umístění čidla v ČOV*

### Čidlo tlaku vzduchu (binární)

Čidlo umožňuje monitoring vzduchování (aerace) příslušných sekcí ČOV. Dostatečná aerace je jednou ze základních podmínek správné činnosti ČOV. V binární variantě dává čidlo informace pouze o tom, zda aerace probíhá nebo ne.

Čidlo se instaluje přímo do rozváděče vzduchování, který je spolu s řídicí jednotkou umístěn v technologickém boxu ČOV.

Po instalaci není vyžadována žádná zvláštní obsluha ani údržba. Kontrolu funkčnosti lze provádět prostřednictvím sledování hodnot (grafů) v dohledovém SW.



*Příklad binárního čidla*



*Rozváděč vzduchování - binární čidlo*

## Čidlo tlaku vzduchu (analogové)

Čidlo umožňuje monitoring vzduchování (aerace) příslušných sekcí ČOV. Dostatečná aerace je jednou ze základních podmínek správné činnosti ČOV. V analogové variantě dává čidlo informace nejen o tom, zda aerace probíhá nebo ne, ale signalizuje i některé další stavy. Pokles tlaku vzduchu může signalizovat např. poškození membrán dmyhadla či vzduchovacích elementů nebo snížení hladiny v ČOV. Naopak zvýšení tlaku může znamenat ucpání vzduchovacích elementů, zanášení jednotlivých sekcí nádrže, zvednutí hladiny v nádrži ČOV, atd.

Čidlo se instaluje na vzduchové potrubí vedoucí od dmyhadla do připraveného „T“ kusu, který je součástí rozváděče vzduchování. Ten je spolu s řídicí jednotkou umístěn v technologickém boxu ČOV.

Po instalaci není vyžadována žádná zvláštní obsluha ani údržba. Kontrolu funkčnosti lze provádět prostřednictvím sledování hodnot (grafů) v dohledovém SW.



*Příklad analogového čidla*



*Rozváděč vzduchování - analogové čidlo*

## Čidlo kalu

Čidlo umožňuje měření výšky (s přepočtem na objemovou koncentraci) a orientačně také „kvalitu“ kalu v aktivační nádrži ČOV. Dostatek tzv. aktivovaného kalu a jeho správné složení („kvalita“) je druhým hlavním předpokladem pro správné fungování čistícího procesu.

Nasazení tohoto čidla zcela nahrazuje provádění manuálního měření objemové koncentrace kalu pomocí odběrného válce, které je předepisováno „provozním řádem ČOV“ cca 1x za 2 měsíce a bývá součástí tzv. provozního deníku ČOV.

Měření probíhá tak, že řídicí jednotka automaticky v nastavený čas vypne vzduchování a po dobu nejméně 30 minut nechá kal sedimentovat. Na základě naměřených hodnot lze určit, zda je kal nutno z ČOV vyvézt nebo jej naopak doplnit. Z průběhu sedimentace (v grafu dohledového SW) pak lze orientačně posoudit také „kvalitu“ kalu. Má-li kal správný vločkovitý charakter, sedimentace probíhá zpravidla rovnoměrně a kal je usazen souvisle ode dna nádrže ČOV. Neprobíhá-li sedimentace v podstatě vůbec, je v ČOV kalu málo nebo nemá vločkovitý charakter. Problém s kvalitou kalu může signalizovat i nerovnoměrná sedimentace nebo nesouvislé usazení kalu ode dna aktivační nádrže. Problém s nutností častého vývozu kalu pak může signalizovat hydraulické nebo látkové (organické) přetěžování ČOV.

Čidlo se instaluje v aktivační sekci nádrže ČOV do příslušného držáku a v předepsané výšce tak, aby bylo zcela ponořeno do směsi odpadní vody a kalu. Kabel od čidla je veden společně s ostatními kabelem od jednotlivých senzorů v kabelovém svazku do řídicí jednotky ČOV.



Čidlo nevyžaduje žádnou zvláštní obsluhu ani údržbu. V rámci předepsaných pravidelných kontrol ČOV je nutné provádět kontrolu jeho čistoty / zašpinění včetně následného oplachu vodou. V případě problémů se signalizací (lze zjistit v dohledovém SW) pak provést oplach sondy čistou vodou a řádně očistit obě trubice kartáčem s důrazem na prostor mezi trubicemi. Po provedení odkalení ČOV doporučujeme zkontrolovat hodnoty měření během následujících 2 až 3 dnů (bylo-li odebráno správné množství kalu).



Příklad kalového čidla



Příklad umístění kalového čidla v ČOV

Při provádění prací uvnitř nádrže ČOV je třeba zabránit poškození čidel nebo např. přerušení kabelů. V případě zjištění nesrovnalostí mezi hodnotami naměřenými telemetrickým systémem *Enceladus* (signalizované stavy na řídicí jednotce nebo v dohledovém SW) a skutečným stavem ČOV nebo v případě problémů s komunikací mezi řídicí jednotkou a dohledovým SW (je signalizováno na displeji jednotky), proveďte:

- a) reset řídicí jednotky jejím odpojením a opětovným připojením od / k napájení
- b) kontrolu kabeláže a všech čidel
- c) oplach čidel čistou vodou případně mechanické odstranění nečistot
- d) kontaktujte servisní organizaci, tj. SATTURN HOLEŠOV spol. s r.o.

Kontaktovat servisní organizaci doporučujeme i v případě, kdy dochází k signalizaci nestandardních a havarijních stavů příliš často.

## Ovládání zařízení a SW

### Ovládání ČOV přímo prostřednictvím řídicí jednotky

Základním způsobem ovládání ČOV je řízení chodu dmyhadla. To může být prováděno v režimu ZAPNUTO / VYPNUTO nebo s krokovým řízením jeho výkonu. Pro ČOV typu ATplus má řídicí jednotka v sobě integrovány předdefinované režimy řízení dmyhadla. Podle jejich nastavení pak pracuje zcela automaticky.

Požaduje-li uživatel změnu chodu dmyhadla (např. aktivovat režim „Dovolená“), může to provést i manuálně pomocí displeje a tlačítek na řídicí jednotce. Za tímto účelem je nutno současně podržet tlačítko „ESC“ a následně pak pomocí tlačítek (šipek) „nahoru“, resp. „dolů“ zvolit požadovaný režim ze seznamu. Mezi jednotlivými kroky je nutné tlačítka uvolnit. Jednotka umožňuje výběr některého z 9 - ti přednastavených režimů, tyto režimy je třeba nastavit dle zatížení čistírny.

Pořadí režimů je následující:

Standard
Standard +1
Standard +2
Start
Dovolená
Chata
Standard -3
Standard -2
Standard -1

Ve výchozím stavu jsou na displeji řídicí jednotky zobrazovány informace o aktuálním času, nastaveném režimu chodu dmychadla a hodnoty z některých vybraných čidel. Je-li informací o provozních stavech více nebo je zobrazena nějaká chybová zpráva (např. o výpadku komunikace s dohledovým serverem), mohou být zobrazeny na více „obrazovkách“, mezi kterými je možno přepínat pomocí tlačítek (šipek) „nahoru“ a „dolů“. Jednotka neumožňuje zobrazování záznamů (popř. grafů) z historie – tyto funkce jsou dostupné jen v dohledovém SW *Enceladus*.



Obrazovka displeje řídicí jednotky (výchozí)



Obrazovka displeje řídicí jednotky (přístup k ovládní)

Pokaždé, když je nádrž ČOV otevřena (je signalizováno čidlem), je na displeji řídicí jednotky zobrazena výzva k zadání přístupového kódu obsluhy. Běžný uživatel může zobrazení této obrazovky přeskočit stisknutím tlačítka (šipky) „dolů“. Oprávněný servisní technik může zadat svůj přidělený přístupový kód (PIN), na jehož základě má zpřístupněny funkce servisního menu pro nastavování řídicí jednotky. Současně je tento přístup automaticky zaznamenán do provozního (servisního) deníku v dohledovém SW jako servisní zásah na dané ČOV. Zadání přístupového kódu („PINu“) je nutno potvrdit tlačítkem „OK“. Pro pohyb v servisním menu je nutné vždy současně přidržet tlačítko „ESC“ a tlačítko šipky „vpravo“, resp. „vlevo“ (mezi jednotlivými kroky se musí tlačítka vždy uvolnit).



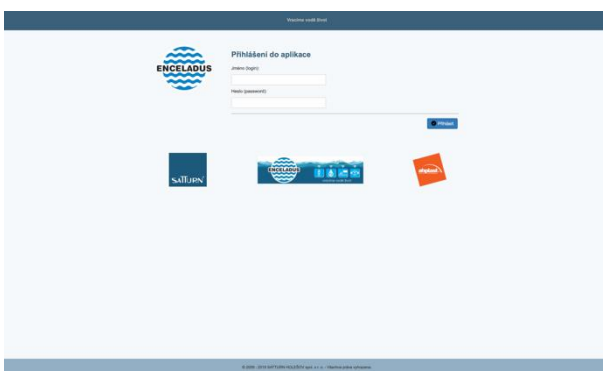
Ovládní řídicí jednotky neprovádějte nikdy mokřýma rukama!



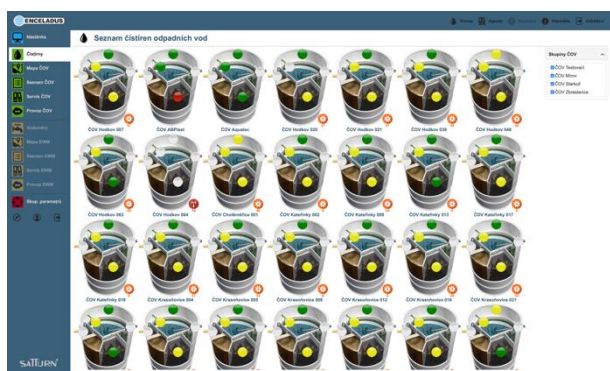
## Ovládání ČOV prostřednictvím dohledového SW

Systémovým způsobem sledování a ovládání (řídící jednotky) ČOV je použití dohledového SW *Enceladus*. Tento je koncipován jako internetová („cloudová“) služba, prostřednictvím které lze vzdáleně sledovat stav řídicí jednotky a ČOV, nastavovat režimy chodu dmychadla a případně provádět i ovládání jiných zařízení (dle typu ČOV a instalované konfigurace). Pro přístup ke službě je vyžadován internetový prohlížeč (doporučujeme používat Firefox či Google Chrome).

Uživatelský přístup ke službě je zřizován zpravidla při instalaci systémové telemetrie. Přihlašovací údaje si lze zaznamenat na formulář v příloze tohoto Provozního řádu. U větších „systémů“ je zpravidla zřízen jeden globální („administrátorský“) účet pro správce systému. Přidělením přístupových oprávnění umožňuje dohledový SW nastavení různých variant přístupu od pouhého prohlížení, přes ovládání až po celkovou správu systému. Využívání této služby je zpoplatněno, případně může být součástí provozního poplatku v rámci uzavřené servisní smlouvy.

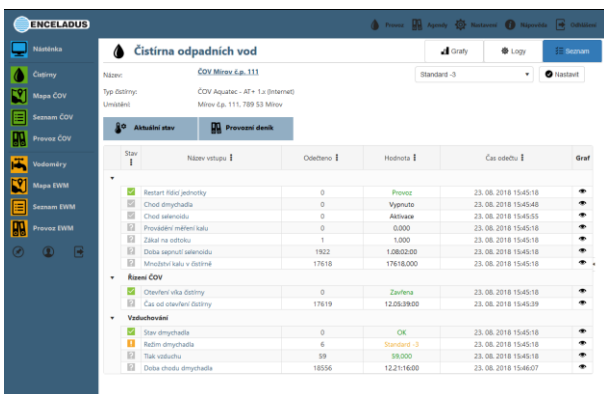


Webové rozhraní služby Enceladus (přihlašovací dialog)



Přehled stavu (jednotlivých sekcí) instalovaných ČOV

V dohledovém SW lze sledovat stav řídicí jednotky, stav jednotlivých sekcí nádrže ČOV, průběh některých procesů, atd. Dále je možno zobrazit aktuální hodnoty / údaje, případně grafy a statistické přehledy za různá období. Právě přehledové grafy jsou jednou z nejdůležitějších vlastností dohledového SW.



Detailní přehled stavu ČOV (aktuální odečtené hodnoty)



Přehled stavu ČOV (graf odečtených hodnot)

Vzhledem k tomu, že řada procesů v ČOV obvykle probíhá v řádu hodin či spíše dnů, nemusí dát přímé zobrazení aktuálních hodnot zcela přesný obrázek o stavu ČOV. Při krátkodobém přetížení ČOV mohou příslušná čidla signalizovat např. zvýšení množství kalu v aktivační sekci ČOV. To ale nemusí znamenat (a v tomto případě ani neznamená) havárii. Pokud ČOV (čisticí proces) funguje správně, dokáže se ČOV s tímto stavem obvykle během několika hodin bez problémů vyrovnat a hodnoty se vrátí zpět do normálu. Proto je vhodné rozumět základní činnosti dané ČOV (bývá obvykle popsána v „provozním řádu“ dodaném výrobcem) a měřené hodnoty posuzovat v kontextu jejího provozu a z dlouhodobějšího pohledu. O havárii by se jednalo

jen v případě, kdyby se měřené parametry postupně nevrátily na obvyklé hodnoty, případně by k takovým stavům docházelo relativně často (znamenalo by to, že velikost ČOV byla při instalaci nevhodně navržena, tj. poddimenzována).

O vybraných stavech a zejména pak haváriích ČOV může být uživatel dále informován (upozorněn) např. prostřednictvím e-mailů či SMS zpráv. Stejně informace pak mohou být zasílány přímo servisní organizaci (dle nastavení dohledového SW).

Další funkcí, kterou dohledový SW umožňuje, je vedení Provozního / servisního deníku, který tak nahrazuje jeho písemné vedení předepsané „provozním řádem“ ČOV. Některé údaje je třeba do deníku zadávat manuálně (např. provedení odkalení, opravy, celková údržba, atd.), jiné se zde zaznamenávají automaticky, např. na základě odečtu hodnot z čidel.



Na vyžádání musí být řádně vedený Provozní / servisní deník předložen dodavateli, servisní organizaci nebo orgánům státního dozoru. Nevedení nebo neúplné vedení Provozního deníku může být chápáno jako porušení provozního řádu ČOV.

## Nekorektní stavy a jejich řešení

### Tlak chyba

Pokud aktuálně neprobíhá automatické měření kalů, zkontrolujte chod dmychadla, případně zda nedochází úniku vzduchu v systému vzduchování ČOV.

### Zařízení nekomunikuje

Ověřte, zda je řídicí jednotka zapojena do sítě NN. Pokud stav trvá, kontaktujte servisní organizaci.

### Čistírna je otevřena

Proveďte ověření stavu na místě instalace, očistěte čidlo víka. Pokud stav trvá, kontaktujte servisní organizaci.

## Přílohy

### Přístupové údaje k dohledovému SW Enceladus

URL adresa služby:	<input type="checkbox"/> enceladus.satturn.cz
	<input type="checkbox"/> monitoring.satturn.cz
Přihlašovací jméno:	
Přihlašovací heslo:	
Služba zprovozněna dne:	

The logo consists of the word "SATURN" in a bold, white, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to its upper right. The text is centered within a dark blue rectangular background.

**SATURN<sup>®</sup>**

**SATTURN HOLEŠOV spol. s r. o.**

Dlažánky 305, 769 01 Holešov

573 397 723, 739 471 434

[enceladus@satturn.cz](mailto:enceladus@satturn.cz)

[www.enceladus.cz](http://www.enceladus.cz)

[www.satturn.cz](http://www.satturn.cz)