

Obsah:

1. Čerpací stanice ČS1, ČS2, ČS3, ČS4
2. Vystrojení čerpacích šachet
3. Rozvaděč, ovládání, přenosy
4. Návrh hydraulických parametrů

1. Čerpací stanice ČS1, ČS2, ČS3, ČS4

Každá čerpací stanice (ČS1-4) bude vystrojena dvěma čerpadly se šroubovým odstředivým kolem s velkou kulovou průchodností a velkou odolností proti ucpávání vláknitými látkami a vysokou účinností.

Čerpací stanice ČS1 a ČS3:

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10 m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení. Tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky.

Technické údaje o čerpadle:

Čerpané množství: ca. 4,6 l/s (viz. Q-H křivka 97-K5571)

Čerpaná výška: ca. 5,2 m (viz. Q-H křivka 97-K5571)

Čerpané médium: splašková voda s abrazivní složkou

Teplota média: max. 40° C

Příkon čerpadla v prac. bodu: 0,6 kW

Výkon elektromotoru: 1,5 kW

Počet otáček: 2.922 ot./min.

Rozběh: přímý

Jmenovitý proud: 4,8A

Rozběhový proud: 41 A

Druh krytí: IP 68 (EN 60529)

Sací hrdlo: DN65

Výtlačné hrdlo: DN65

Průchodnost oběžným kolem: 50 mm - bezbariérová

Hmotnost: 52 kg

Hydraulická část čerpadla je zhotovena z materiálu

Skříň: šedá litina GG 20

Oběžné kolo: koroziivzdorná CrNiMo ocel

Sací kužel: chromová litina

O-kroužek: nitrilová pryž

Těsnění hřídele: dvojité mech. ucpávka na straně čerpaného média SiC/SiC

Spouštěcí zařízení DN 65 ks

včetně držáku horních tyčí

Patkové koleno: DN 65, PN 16

Materiál: šedá litina GG 20,

Vyhodnocovací relé vlhkosti 2 ks

Čerpací stanice ČS2

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10 m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení. Tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky.

Technické údaje o čerpadle:

Cerpané množství: ca. 5,2 l/s (viz. Q-H krivka 97-K5513a)

Cerpaná výška: ca. 10,8 m (viz. Q-H krivka 97-K5513a)

Cerpané médium: splašková voda s abrazivní složkou

Teplota média: max. 40° C

Príkon čerpadla v prac. bodu: 1,1 kW

Výkon elektromotoru: 1,5 kW

Pocet otáček: 2.920 ot./min.

Rozbeh: přímý

Jmenovitý proud: 4,8 A

Rozbehový proud: 41 A

Druh krytí: IP 68

Sací hrdlo: DN 65

Výtlačné hrdlo: DN 65

Pruchodnost obehným kolem: 50 mm - bezbariérová

Hmotnost: 52 kg

Hydraulická část čerpadla je zhotovena z materiálu:

Skrín: šedá litina GG 20

Obežné kolo: tvárná litina GGG 60

Sací kužel: šedá litina GG 20

O-kroužek: nitrilová pryž

Tesnění hrdele: dvojité mech. ucpávka na strane cerpaného média SiC/SiC.

Spouštěcí zařízení DN 65 ks

včetně držáku horních tyčí

Patkové koleno: DN 65, PN 16

Materiál: šedá litina GG 20,

Vyhodnocovací relé vlhkosti. 2 ks

Čerpací stanice ČS4

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (bimetal) a 10 m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení. Tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky.

Technické údaje o čerpadle

Cerpané množství: cca 4,6 l/s (viz. Q-H krivka 97-K5516a)

Cerpaná výška: cca 7,5 m (viz. Q-H krivka 97-K5516a)

Cerpané médium: splašková voda abrazivní složkou

Teplota média: max. 40° C

Príkon čerpadla v prac. bodu: 0,65 kW

Výkon elektromotoru: 1,5 Kw

Pocet otáček: 2.922 ot./min.

Rozbeh: přímý

Jmenovitý proud: 4,8A

Rozbehový proud: 41 A

Druh krytí: IP 68 (EN 60529)

Sací hrdlo: DN65

Výtlačné hrdlo: DN65

Pruchodnost obehným kolem: 50 mm - bezbariérová

Hmotnost: 52 kg

Hydraulická část čerpadla je zhotovena z materiálu

Skrín : šedá litina GG 20

Obežné kolo : korozivzdorná CrNiMo ocel

Sací kužel : chromová litina

O-kroužek : nitrilová pryž

Tesnění hrídele : dvojité mech. ucpávka na strane cerpaného média SiC/SiC

4.2 Spouštěcí zařízení DN 65 ks

vcetne držáku horních tyčí

Patkové koleno: DN 65, PN 16

Materiál: šedá litina GG 20,

Vyhodnocovací relé vlhkosti. 2 ks

2. Vystrojení čerpacích šachet

Vystrojení šachty pro dvě čerpadla, kompletní potrubí **nerez ocel DN 80**, šoupata se zemní soupravou DN 80, proplachovací souprava DN 80, zpětná klapka DN 80, litina.

Čerpací šachta ČS1, ČS2, ČS3 a ČS4 bude vystrojena takto:

- 4 ks vodící trubka 5/4", délka á 4,0 m, **nerez ocel**
- 2 ks řetěz s oky, **nerez ocel**, nosnost 150 kg, délka á 6,0 m
- Potrubí **nerez ocel DN 80** – hladké napojení druhého čerpadla „ kalhotový kus“
- 1 ks odbočka pro proplach T-kus DN 80, mat. litina
- 1 ks proplachovací souprava DN 80 se zemní soupravou a uličním poklopem, mat. litina
- 2 ks uzavírací šoupě se zemní soupravou a uličním poklopem, DN 80, mat. litina
- 2 ks zpětný kulový ventil přírubový DN 80, litina
- 2 ks hák pro kabely – nerez
- 1 ks žebřík, materiál nerez ocel, délka 3,6 – 4,6 m, držáky žebříku
- 1 ks vstupní madlo „ T “
- 1 ks uklidnění nátoky, DN 300, nerez ocel
- 1 ks přechod z litiny DN 80 na PE 90 x 5,4
- pracovní plošina, mat. nerez ocel
- fitinky a armatury, kotvení potrubí
- montáž, vystrojení čerpadel

3. Rozvaděč, ovládání, přenosy

Provoz čerpadel – automatický chod a střídání čerpadel bude řídit řídicí jednotka s GSM modulem a záložním napájením 12 V. Vstupní signál do řídicí jednotky budou zajišťovat dvouplášťové plovákové spínače MAC5 s mikrosplínačem. Instalace bude do zděného pilíře, vzdálenost čerpací šachty od sloupku do 3 m.

Porucha (výpadek čerpadla) a stav chodu budou signalizovány přes systém GSM dálkového přenosu. Ovládání čerpadel bude automatické od zapínacích a vypínacích hladin v sací jímce.

Rozsah:

- 2 x jištěním čerpadla
- 1 x hlavním vypínačem
- 2 x přepínačem ruční / 0 / automatika (střídání chodu, automatický záskok)
- 2 x počítačem motohodin

- 2 x místní a optická signalizace chodu a poruchy čerpadla
- 2 x relé čidla průsaku mechanickou ucpávkou
- 2 x testovací tlačítko vlhkostního čidla
- 1 x zásuvka 230V s chráničem, záložní napájení 12V
- 1 x tlaková sonda - keson
- 1 x havarijní plovák vč. 10 m kabelu
- 1 x GSM přenos poruchových hlášení – 5 stavů

Rozvaděč pro provozovatele:

Elektronický rozvaděč ovládání, včetně tlakového čidla a litinového zvonu, motorový spouštěč, poruchovou signalizaci zvukovou a vizuální a LCD displej. Displej zobrazuje popis poruchových stavů i počet sepnutí čerpadla, moto-hodiny, okamžitý odběr proudu čerpadla, kontinuální měření hladiny vody v jímce. Snímání provozní a poruchové hladiny je pomocí tlakového spínače v rozvaděči ovládání. V samotné odpadní vodě v jímce je pouze litinový zvon.

4. Návrh hydraulických parametrů

Čerpací stanice ČS1:

počet přípojek Přistoupim:	192 ks
o - počet obyvatel stávajících Přistoupim:	480 os
o - počet obyvatel výhled Přistoupim:	20 os
o - počet obyvatel stávajících Kšely:	200 os
q - denní potřeba vody:	99 l/os.den
k - koeficient hodinové nerovnoměrnosti:	2,4

Průměrný denní průtok $Q_p = \Sigma o \cdot q = 69,3 \text{ m}^3/\text{den} = 2,89 \text{ m}^3/\text{hod}$

Max. průtok splaškových vod: $Q_{\max} = \frac{q \cdot k \cdot o}{86400}$

$Q_{\max} = 1,93 \text{ l/s} = 6,9 \text{ m}^3/\text{hod} = 165,6 \text{ m}^3/\text{den}$

Průtočné množství navrženého čerpadla $Q = 4,6 \text{ l/s}$
Dopravní výška včetně ztrát $H = 5,2 \text{ m}$

Návrh mokré jímky:

Průměr 2,0 m

Plocha ČS – 3,14 m²

Po dobu zdržení 1 hod. z Q_p činí množství 2,89 m³ tj. výška 0,95 m.

Vypínací hladina nad dnem ČS – 0,5 m.

Rozmezí mezi vypínací a havarijní hladinou bude činit 0,3 m.

Pracovní objem ($H_{\text{pracovní}} - H_{\text{vypínací}}$) bude činit 0,94 m³.

K sepnutí čerpadla dojde 7x/hod.

Nastavení hladinových snímačů:

$H_{\text{vypínací}} = 0,5 \text{ m}$

$H_{\text{pracovní}} = 0,8 \text{ m}$

$H_{\text{souběh}} = 0,9 \text{ m}$

$H_{\text{havarijní}} = 1,0 \text{ m}$

Celková výška mokré jímky bude činit 1,95 m od nejnižšího nátoky.

Provoz čerpání:

Uvažovaná pracovní výška 0,3 m (Hvypínací – Hpracovní).

Uvažovaný pracovní objem ČS bude 0,94 m³ .

Průtok jedním čerpadlem 4,6 l/s.

Rychlost ve výtlačku profilu 90x5,4 mm bude činit 0,93 m/s.

Doba čerpání pracovního objemu bude 204 sec, tj. 3,4 min.

Čerpané množství navrženým čerpadlem Qč = 16,6 m³/hod.

Počet hodin provozu 10,0 hod/den tj. 3650 hod/rok.

Příkon 0,4 kW tj. 1460 kWh/rok.

Čerpací stanice ČS2:

počet přípojek Přistoupim: 141 ks

o - počet obyvatel stávajících Přistoupim: 353 os

o - počet obyvatel stávajících Kšely: 200 os

q - denní potřeba vody: 99 l/os.den

k - koeficient hodinové nerovnoměrnosti: 2,6

Průměrný denní průtok Q_p = Σo . q = 54,7 m³/den = 2,28 m³/hod

Max. průtok splaškových vod: $Q_{\max} = \frac{q \cdot k \cdot o}{86400}$

Q_{max} = **1,65 l/s** = 5,94 m³/hod = 142,6 m³/den

Průtočné množství navrženého čerpadla Q = 5,2 l/s

Dopravní výška včetně ztrát H = 10,8 m

Návrh mokré jímky:

Průměr 2,0 m

Plocha ČS – 3,14 m²

Po dobu zdržení 1 hod. z Q_p činí množství 2,8 m³ tj. výška 0,7 m.

Vypínací hladina nad dnem ČS – 0,5 m.

Rozmezí mezi vypínací a havarijní hladinou bude činit 0,2 m.

Pracovní objem (Hpracovní – Hvypínací) bude činit 0,63 m³.

K sepnutí čerpadla dojde 9x/hod.

Nastavení hladinových snímačů:

Hvypínací = 0,5 m

Hpracovní = 0,7 m

Hsouběh = 0,8 m

Hhavarijní = 0,9 m

Celková výška mokré jímky bude činit 1,6 m od nejnižšího nátoku.

Provoz čerpání:

Uvažovaná pracovní výška 0,2 m (Hvypínací – Hpracovní).

Uvažovaný pracovní objem ČS bude 0,63 m³ .

Průtok jedním čerpadlem 5,2 l/s.

Rychlost ve výtlačku profilu 90x5,4 mm bude činit 1,06 m/s.

Doba čerpání pracovního objemu bude 121 sec, tj. 2,0 min.

Čerpané množství navrženým čerpadlem Qč = 18,7 m³/hod.

Počet hodin provozu 7,6 hod/den tj. 2774 hod/rok.

Příkon 1,1 kW tj. 3051 kWh/rok.

Čerpací stanice ČS3:

počet přípojek Přistoupim:	16 ks
o - počet obyvatel stávajících Přistoupim:	40 os
q - denní potřeba vody:	99 l/os.den
k - koeficient hodinové nerovnoměrnosti:	6,9

Průměrný denní průtok $Q_p = o \cdot q = 4,0 \text{ m}^3/\text{den} = 0,17 \text{ m}^3/\text{hod}$

Max. průtok splaškových vod: $Q_{\max} = \frac{q \cdot k \cdot o}{86400}$

$Q_{\max} = 0,32 \text{ l/s} = 1,14 \text{ m}^3/\text{hod} = 27,4 \text{ m}^3/\text{den}$

**Průtočné množství navrženého čerpadla $Q = 4,6 \text{ l/s}$
Dopravní výška včetně ztrát $H = 5,2 \text{ m}$**

Návrh mokré jímky:

Průměr 1,5 m

Plocha ČS – 1,766 m²

Po dobu zdržení 4 hod. z Q_p činí množství 0,68 m³ tj. výška 0,4 m.

Vypínací hladina nad dnem ČS – 0,5 m.

Rozmezí mezi vypínací a havarijní hladinou bude činit 0,1 m.

Pracovní objem ($H_{\text{pracovní}} - H_{\text{vypínací}}$) bude činit 0,177 m³.

K sepnutí čerpadla dojde 6x/hod.

Nastavení hladinových snímačů:

$H_{\text{vypínací}} = 0,5 \text{ m}$

$H_{\text{pracovní}} = 0,6 \text{ m}$

$H_{\text{souběh}} = 0,7 \text{ m}$

$H_{\text{havarijní}} = 0,8 \text{ m}$

Celková výška mokré jímky bude činit 1,2 m od nejnižšího nátoky.

Provoz čerpání:

Uvažovaná pracovní výška 0,1 m ($H_{\text{vypínací}} - H_{\text{pracovní}}$).

Uvažovaný pracovní objem ČS bude 0,177 m³.

Průtok jedním čerpadlem 4,6 l/s.

Rychlost ve výtlaku profilu 90x5,4 mm bude činit 0,93 m/s.

Doba čerpání pracovního objemu bude 38 sec, tj. 0,6 min.

Čerpané množství navrženým čerpadlem $Q_{\text{č}} = 16,6 \text{ m}^3/\text{hod}$.

Počet hodin provozu 1,65 hod/den tj. 602 hod/rok.

Příkon 0,4 kW tj. 241 kWh/rok.

Čerpací stanice ČS4:

počet přípojek Přistoupim:	86 ks
o - počet obyvatel stávajících Přistoupim:	215 os
o - počet obyvatel stávajících Kšely:	200 os
q - denní potřeba vody:	99 l/os.den
k - koeficient hodinové nerovnoměrnosti:	3,4

Průměrný denní průtok $Q_p = \Sigma o \cdot q = 41,1 \text{ m}^3/\text{den} = 1,70 \text{ m}^3/\text{hod}$

Max. průtok splaškových vod: $Q_{\max} = \frac{q \cdot k \cdot o}{86400}$

$Q_{\max} = 1,62 \text{ l/s} = 5,83 \text{ m}^3/\text{hod} = 140,0 \text{ m}^3/\text{den}$

**Průtočné množství navrženého čerpadla $Q = 4,6 \text{ l/s}$
Dopravní výška včetně ztrát $H = 7,5 \text{ m}$**

Návrh mokré jímky:

Průměr 2,0 m

Plocha ČS – 3,14 m²

Po dobu zdržení 1 hod. z Q_p činí množství 1,70 m³ tj. výška 0,6 m.

Vypínací hladina nad dnem ČS – 0,5 m.

Rozmezí mezi vypínací a havarijní hladinou bude činit 0,2 m.

Pracovní objem ($H_{\text{pracovní}} - H_{\text{vypínací}}$) bude činit 0,63 m³.

K sepnutí čerpadla dojde 9x/hod.

Nastavení hladinových snímačů:

$H_{\text{vypínací}} = 0,5 \text{ m}$

$H_{\text{pracovní}} = 0,7 \text{ m}$

$H_{\text{souběh}} = 0,8 \text{ m}$

$H_{\text{havarijní}} = 0,9 \text{ m}$

Celková výška mokré jímky bude činit 1,5 m od nejnižšího nátoku.

Provoz čerpání:

Uvažovaná pracovní výška 0,2 m ($H_{\text{vypínací}} - H_{\text{pracovní}}$).

Uvažovaný pracovní objem ČS bude 0,63 m³.

Průtok jedním čerpadlem 4,6 l/s.

Rychlost ve výtlaku profilu 90x5,4 mm bude činit 0,93 m/s.

Doba čerpání pracovního objemu bude 137 sec, tj. 2,3 min.

Čerpané množství navrženým čerpadlem $Q_{\text{č}} = 16,6 \text{ m}^3/\text{hod}$.

Počet hodin provozu 8,4 hod/den tj. 3078 hod/rok.

Příkon 0,65 kW tj. 2001 kWh/rok.