

Technické podklady k zadávacímu řízení na intenzifikaci ČOV Jindřichův Hradec

Úvodem

Čistírna odpadních vod Jindřichův Hradec je řešena jako mechanicko-biologická s anaerobní stabilizací kalu, biologickým odstraňováním fosforu a zároveň chemickým srážením fosforu. Součástí ČOV je kalové a plynové hospodářství. Historická část čistírny pochází z let 1960-66, novější části byly doplněny v letech 1995-98. Projektovaná kapacita ČOV je 87 500 EO.

Odpadní vody přiváděné na ČOV jsou svedeny do hrubého předčištění. Prvním článkem hrubého předčištění je lapák štěrku. Nejhrubší nečistoty (shrabky) jsou zachycovány na česlích. Odvodněné shrabky jsou ukládány do plastového kontejneru a poté odváženy k likvidaci. Písek je separován ve dvojici podélných provzdušňovaných lapáků písku. Zachycený písek je čerpán do pračky písku. Vypraný písek je ukládán na valník a poté odvážen k likvidaci.

Předčištěná odpadní voda odtéká do rozdělovací komory, kde je rovnoměrně rozdělena na dvě primární usazovací nádrže. Do rozdělovací komory je zaústěna kalová voda z odvodnění stabilizovaného kalu a přebytečný kal. Na koncích usazovacích nádrží dochází k odlehčování dešťových průtoků přesahujících hodnotu Q_{max} . Ostatní vody jsou společně s recirkulovaným (vratným) kalem odváděny do anaerobních nádrží, kde je nastartován proces biologického odstraňování fosforu.

Biologická část čistírny je tvořena zmíněnými anaerobními nádržemi, dvěma paralelními linkami, které jsou rozděleny na zóny denitrifikace, nitrifikace a regenerace vratného kalu a dále dvě kruhové dosazovací nádrže. Aktivační směs z anaerobních nádrží je přiváděna do denitrifikačních zón, do kterých je zavedena interní recirkulace kalu z konce nitrifikace. Homogenizace je zajištěna ponornými míchadly. Nitrifikační zóny jsou provzdušňovány jemnobublinnými aeračními elementy. Dodávku vzduchu zajišťují dmychadla umístěná v suterénu strojovny. Na konec nitrifikačních zón je dávkován síran železitý pro chemické dosrážení fosforu. Aktivační směs přepadá do sběrných žlabů odkud je odváděna do dosazovacích nádrží. Spojná šachta situovaná na konci aktivačních linek slouží jednak jako čerpací šachta vnitřní recirkulace a jednak jako rozdělovací pro jednotlivé dosazovací nádrže. Kal usazený na dně dosazovacích nádrží je přepouštěn do čerpacích jímek, ze kterých je čerpán jako vratný kal do regeneračních nádrží nebo jako přebytečný do rozdělovací komory před primární usazovací nádrže. Do kalové jímky jsou rovněž přiváděny plovoucí nečistoty z hladiny dosazovacích nádrží. Vyčištěná voda z DN je měřena ve dvojici Parshallových žlabů s ultrazvukovou sondou a následně spolu s oddělenými dešťovými vodami odváděna do recipientu, kterým je potok Řečička.

Kal zachycený v primárních usazovacích nádržích je stírán do kalových kapes a periodicky přepouštěn do jímky surového kalu. Odtud je čerpán do vyhnívacích nádrží. Vlastní kalové hospodářství je tvořeno dvěma vyhnívacími nádržemi se střední výstupní věží a strojovny kalového a plynového hospodářství a dvěma uskladňovacími nádržemi. Anaerobně stabilizovaný kal je odvodňován na dvojici sítopásových lisů. Anaerobní stabilizace kalu probíhá při cca 40°C. Homogenizace objemu je zajištěna plynovými kompresory a recirkulačními čerpadly. Ohřev kalu je zajišťován cirkulací přes kalový výměník. Vyprodukovaný bioplyn je akumulován v plynojemu a následně využíván pro ohřev kalu, vytápění objektů a ohřev vody. Ohřev kalu a vytápění zajišťují dva kotle na bioplyn a dva kotle na zemní plyn, které jsou využívány převážně v zimním období. Kogenerační jednotka na výrobu elektrické energie z bioplynu je v provozu trvale, pouze automaticky snižuje výkon motoru v rozsahu cca 50-100% jmenovitého výkonu. Jako záloha pro likvidaci bioplynu je instalován hořák zbytkového plynu.

Celá technologie a jednotlivé subsystémy jsou trvale v provozu od roku 1998. Opotřebení stavebních konstrukcí, statických i pohyblivých částí, čerpadel, pohonů apod. je v některých případech na hranici životnosti.

V minulých letech proběhly dílčí rekonstrukce či obnovy ucelených technologických celků:

- V roce 2008-19 byly vyměněny turbodmychadla pro dodávku vzduchu spolu s provzdušňovacími elementy a sanovány vnitřní povrchy nitrifikačních nádrží.
- V roce 2018 byla vyměněna část řídicího systému.
- V letech 2016-17 probíhala sanace části betonových konstrukcí v primárních anaerobních nádržích.
- V roce 2013-14 byla vyměněna kogenerační jednotka atd.

Hlavním důvodem intenzifikace je avizované zpřísnění limitů vypouštěné odpadní vody, kdy od 1.1.2024 budou rozhodnutím Krajského úřadu č.j.: OZZL 40915/2019/rapiSS platné tyto limity (BAT):

	„p“	„m“	balance
CHSK _{Cr}	60 mg/l	100 mg/l	270 t/rok
BSK ₅	14 mg/l	20 mg/l	63 t/rok
NL	18 mg/l	25 mg/l	81 t/rok
průměr			
N _{celk}	14 mg/l	25 mg/l	63 t/rok
P _{celk}	1,5 mg/l	3 mg/l	6,75 t/rok

Zadání

Stávající technologie není v dnešní době schopna dosahovat parametrů, uvedených výše. Intenzifikace je současně nařízena příslušným rozhodnutím Krajského úřadu.

Projektová dokumentace musí garantovat po realizaci navržených prací plnění uvedených limitů.

Doplnění ČOV o zařízení k likvidaci kalů (spalování, hygienizace apod.) se v tomto projektovém úkolu nepředpokládá.

Lze předpokládat, že realizace bude rozdělena do více stavebních etap. Část prací bude prováděna specializovanými subdodavateli.

Rozsah zakázky

Předmětem díla bude dále zabezpečení všech potřebných informací a podkladů, nutných pro zpracování dokumentace. Tedy především opatření vstupních podkladů, zaměření, stanovisek správců a dotčených orgánů, průzkumných prací, revizí, posudků, archivní dokumentace apod.

Požaduje se dodání projektové dokumentace (dále jen díla) formou „generálního projektanta“ tedy vč. projekčních prací dalších profesí v rámci projektu. Lze předpokládat, že jednotlivé výtisky projektové dokumentace budou rozděleny dle jednotlivých objektů na samostatné části.

Dokumentace bude zpracována dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Součástí díla bude i analýza základních problémů stávající ČOV vzhledem k výše uvedeným limitům. Tedy odstraňování fosforu, kalová koncovka, problematika dusíku a další. Lze předpokládat, že zpracovatel provede v rámci předprojektové přípravy posouzení dokumentace stávajících objektů, posoudí vstupní a výstupní data (výsledky labor. rozborů), provede hydraulický a látkový přepoččet objektů stávající ČOV apod.

Dokumentace bude zpracována autorizovanou osobou v oboru stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství. Příslušné části pak osobami s autorizací v příslušných oborech (např. pozemní stavby, statika a dynamika staveb apod.)

V průběhu zpracovávání projektové dokumentace budou svolávány výrobní výbory za účasti investora, autora PD, vč. příslušných specialistů a provozovatele.

Vypracovaná dokumentace bude předána zhotovitelem a protokolárně převzata objednatelem.

Technologické a strojní části, návržení k intenzifikaci

Provozovatel navrhuje řešit především tyto části technologie a stavební a strojní objekty:

1. Doplnění svozové jímky na počátek linky, tedy před hrubé předčištění. Orientačně lze objem jímky odhadnout na 200-400 m³. Jímka by měla zajistit vyrovnání nátoky při likvidaci externích odpadních vod, kalů z čištění městské kanalizace apod. Jímka by měla být fakultativně vybavena zařízením k předsrážení odpadní vody, proplachu, postupnému čerpání, zaústěním do vyhnívacích nádrží apod.
2. Intenzifikace primárních usazovacích nádrží vč. zařízení k odběru a manipulaci s primárním kalem. Odpovídajícím způsobem by měla být upravena a dovybavena i jímka surového kalu a celý proces dovybaven online analyzátory a akčními prvky s napojením na ASŘ. Stavební část objektů, nádrží a strojní vybavení by mělo být obnoveno.
3. Odpovídajícím způsobem by mělo být upraveno i nakládání s kalovou vodou. Lze např. uvažovat s možností jejího předsrážení, zaústěním do regeneračních nádrží, svozové jímky apod.
4. Systém pro chemické a biologické odstraňování fosforu by měl po intenzifikaci garantovat ve všech případech jeho odstranění dle zadání. Lze uvažovat s vícenásobným dávkováním síranu a jeho proporcionálním řízením, odděleným odvodňováním zatíženého kalu apod.
5. Pro vyrovnání parametrů biologického stupně navrhujeme úpravu čerpání vratného kalu. Tedy především místo odběru a výtoky vratného kalu, velikost čerpadel, řízení průtoku frekvenčními měniči apod. V dosazovacích nádržích navrhujeme osadit čidla pro měření rozhraní voda / kal s jejich propojením do ASŘ a navázáním na akční prvky.
6. Nerovnoměrnost zatížení ČOV na nátoky může vyústit v potřebu doplnit stávající linku o zařízení k uskladnění a dávkování externího substrátu, vč. souvisejících technologií apod.
7. Návrh stavebních opatření, plynoucích z revizí vyhnívacích a uskladňovacích nádrží (statika, těsnost apod.). Revize nejsou v době zadání doposud vyhotoveny. Mohou tvořit samostatnou část předprojektové přípravy. Lze předpokládat, že při revizi bude zjištěn nevyhovující stav opláštění nádrží, prostupů potrubí skrz betonové stěny, degradace vnitřních povrchů, koroze výstroje apod.
8. Na základě posouzení technologie může být navržena další (třetí) nádrž pro termofilní vyhnívání kalu o objemu cca 500- 1000m³, vč. souvisejících technologií.
9. Dokumentace by v odůvodněném případě měla obsahovat i terciální dočištění odpadní vody za dosazovacími nádržemi. Z dokumentace stávajících objektů lze usuzovat, že terciální stupeň by si vyžádal čerpání jistého objemu vyčištěné odpadní vody (max. 300 l/s) do výšky cca 1-2 m, pro zajištění gravitačního odtoku do stávajícího recipientu. Nebude-li terciální stupeň vyprojektován, měl by být v dokumentaci uváděn alespoň jako prostorová rezerva.
10. V souladu s legislativou by měla být ČOV doplněna o zařízení k měření a vzorkování odpadních vod z odlehčovacích objektů.
11. Na ČOV jsou v kalovém hospodářství separátně likvidovány i externí substráty (lihovarské výpalky, syrovátka apod.) jež mohou mít negativní vliv na účinnost technologického procesu za současného zvýšení vývinu bioplynu. Pro tyto externí substráty by tak projektant měl navrhnout zařízení pro jejich akumulaci, řízené dávkování, ředění apod., obdobně jako v bodě č. 1.

12. Nové celky si vyžádají doplnění automatického systému řízení, který bude muset být patřičně upraven a rozšířen. Staré součásti ASŘ (tzv. pneumatické ostrovy) by měly být vyměněny.
13. Silové a ovládací kabely ke stávajícím strojům jsou zpravidla na konci životnosti, budou muset být vyměněny. Hlavní rozvaděč kompenzace bude muset být při rozšíření technologie patřičně upraven. Nově postavené objekty bude nutno mj. doplnit o venkovní osvětlení, napojení na provozní vodu, rozvod stlačeného vzduchu apod.
14. Předpokládá se instalace on-line analyzátorů pro měření obsahu dusíku, fosforu, redox potenciálu a dalších parametrů čištěné odpadní vody. Pro tyto analyzátory musí být do ASŘ doplněny příslušné algoritmy, programy a akční prvky, ovládající technologii ČOV.
15. Provozovatel eviduje opakující se epizody výkyvů v napájení ČOV elektrickou energií, jež negativně ovlivňují činnost řídicího systému. Navrhujeme toto řešit např. systémem omezení výkyvů proudu a napětí, a filtraci harmonických složek s rychle se měnící dynamickou zátěží.
16. Stávající i nově navržené objekty navrhujeme vybavit ochranou proti blesku (variantně aktivní hromosvod). Především pak na plynovém hospodářství a v souladu s požadavky příslušných norem, jež nebyly platné v době výstavby ČOV.
17. Vybrané technologické celky (plynové hospodářství, kalové hospodářství atd.) by měly být dovybaveny záložním zdrojem el. energie pro jejich bezpečný provoz/odstavení z provozu i při výpadku externího napájení.
18. Ve stávající technologii je umístěn by-pass potrubí mezi lapákem písku a objektem nitrifikačních nádrží. Při náhodných epizodách nerovnoměrného nátoku OV je tento by-pass provozovatelem používán k řízení nátoků organického znečištění přímo do nitrifikačních nádrží. Projekt by měl řešit i tento technologický uzel.

Další skutečnosti

- Město Jindřichův Hradec je majitelem objektu, provozovatelem je společnost ČEVAK a.s.
- areál ČOV je oplocen, je zde stálá služba a obsluha 24 hod denně
- Objekty jsou přístupné pro techniku, okolní plochy jsou zpevněny
- Starší stavební objekty byly již několikrát opravovány či sanovány.
- Dokumentace je dostupná v archivu provozovatele, další podklady zajistí vlastník či provozovatel ČOV na vyžádání.