Obnova čerpacích stanic ÚV Plzeň

Petr Čulík, Karel Kučera, Josef Máca

VODÁRNA PLZEŇ a. s. je provozovatelem vodohospodářské infrastruktury ve městě Plzni a zároveň vlastníkem vodovodní a kanalizační sítě. Vlastníkem čistírny odpadních vod a úpravny vody je statutární město Plzeň. Právě na úpravně vody proběhla v letech 2024–2025 kompletní obnova technologie čerpacích stanic 1. a 2. tlakového pásma – ČSNP Bory (čerpací stanice nízkého pásma) a ČSVP Sylván (čerpací stanice vysokého pásma).

Z historie ÚV Plzeň a ČS

Současná úpravna vody pro město Plzeň (ÚV III) byla vybudována v letech 1986–1996 s projektovaným výkonem 1 000 l/s upravené vody. Objekt čerpacích stanic 1. tlakového (nízkého) pásma a 2. tlakového (vysokého) pásma je jedním z původních objektů úpravny vody (ÚV I). V letech 1935–1939, kdy byla na úpravně vody (ÚV I) provedena rozsáhlá modernizace provozu, se mj. vedle historické parní strojovny s kotelnou nově vybudovaly elektrická strojovna a objekt čerpacích stanic řešený v tomto projektu spolu s trafostanicí vysokého/nízkého napětí (VN/NN). Kvůli stoupající spotřebě vody ve městě byla v 60. letech minulého století nejprve zvětšena kapacita vodojemu Homolka a následně vybudována úpravna vody (ÚV II) s výkonem 500 l/s.

Původní ČSNP a ČSVP čerpaly surovou vodu z přilehlých akumulačních nádrží na Puech-Chabalovu filtraci (provozovanou do roku 1997); po rekonstrukci na hydroforovou stanici pak zásobovaly jihozápadní oblasti města, Bory, a nově vznikající sídliště Skvrňany – včetně navazujících příměstských obcí. Po výstavbě vodojemu Bory v 80. letech byl hydroforový provoz ukončen a zároveň bylo doplněno výkonné čerpání ČSVP do 2. tlakového pásma, do nových vodojemů Sylván a Sytná, pro zásobování Severního předměstí Plzně budovaného v letech 1970–1988 (sídliště Lochotín, Bolevec, Košutka, Vinice).

V rámci výstavby nové úpravny vody (ÚV III), zahájené v roce 1986, byla realizována i nová čerpací stanice ČSVP II pro 2. tlakové pásmo Sylván, přičemž původní ČSVP zůstala v provozní záloze do současné doby. Čerpání do 1. tlakového pásma však setrvalo v původním stavu bez možnosti záložního čerpání. V letech 2013–2015 prošla úpravna vody (ÚV III) v Plzni rozsáhlou a náročnou intenzifikací a doplněním technologie úpravy vody pro trvalé zajištění potřebné kvality upravené vody z povrchového toku. Vzhledem k rozsahu celé úpravny vody a finančním možnostem nebylo možné v rámci této akce obnovit všechny potřebné objekty úpravny (obr. 1 a 2).

Cíl projektu

Přestože objekt čerpacích stanic ČSNP Bory a ČSVP Sylván prošel historicky řadou změn technologického vystrojení a funkčních požadavků, jeho stavební stav se za celou dobu zásadně nezměnil. Procházel adaptacemi a doplňováním zařízení a potrubí, k zásadní obnově jako celku však nikdy nedošlo. Jelikož technologické vystrojení i elektročást dosáhly stavu dožití a zajištění náhradních dílů a servisu původních čerpadel bylo velmi náročné, bylo přistoupeno k zadání projektu s cílem modernizovat čerpací techniku a komplexně obnovit všechny navazující prostory a provozně související celky. Rozsah projektu se postupně rozšířil i na přilehlou armaturní komoru, tzv. vinárnu (původní akumulační nádrže), rekonstrukci VN rozvodny 6,3 kV a výstavbu nové trafostanice VN pro zajištění výkonu kapacitně posílené čerpací stanice. Stav NN rozvodny 0,4 kV byl též neudržitelný, proto byla součástí zadání obnovy i její celková výměna. V neposlední řadě bylo nutné celý objekt stavebně opravit a zároveň zachovat jeho původní vzhled i ráz.

Funkcí generálního projektanta stavby byla pověřena společnost Vodohospodářský podnik a. s. Plzeň, disponující potřebnými zkušenostmi s realizací takovýchto složitých technologických objektů za provozu. V úvodu bylo nutné provést kompletní zaměření skutečného stavu objektu vč. technologie a elektročásti. Jelikož se měl podle požadavku provozovatele čerpaný výkon pro obě tlaková pásma více než zdvojnásobit, byl velký důraz kladen na návrh protirázové ochrany výtlačných řadů roz-



Obr. 1: Objekt čerpacích stanic před obnovou (2021)



Obr. 2: Strojovna ČSNP a ČSVP před rekonstrukcí

sáhlé zásobované sítě při náhlém výpadku elektrické energie během čerpání. Bylo proto navrženo obsadit všechny původní pozice čerpadel, tzn. 4× čerpadlo pro výtlak Sylván a 4× čerpadlo pro výtlak Bory. Sestava čerpadel je řešena vždy jako dvě záložní dvojice (2× 2 + 0) s možností souběhu dvou čerpadel v libovolné pozici.

Velký důraz byl věnován výběru vhodných čerpacích agregátů. Cílem byl návrh čerpadel s co nejvyšší účinností v pracovních bodech křivek, a tedy s nejnižší specifickou spotřebou energie pro čerpání. U čerpadel do VDJ Sylván byla z důvodu komplikovaného spotřebiště požadována také možnost regulace výkonu. Podrobně byly prověřeny varianty zajištění potřebného vyššího elektrického příkonu; jako provozně spolehlivější a finančně méně náročné řešení byla dopracována realizace nové trafostanice 6,3/0,4 kV co nejblíže místu spotřeby u čerpadel. Veškeré napájení strojů bylo převedeno na úroveň nízkého napětí, přičemž původní čerpadla Sylván s příkonem 320 kW byla napájena na úrovni VN 6,3 kV. Potřebný příkon si vyžádal osazení transformátoru 2 000 kVA se záložním strojem. Projekčně byla zpracována nová automatizace a řízení vč. měřicí techniky; nový řídicí systém byl oddělen od původního systému pro vedlejší ČS Homolka a Lobzy.

Obnova se týkala i veškerého příslušenství objektu. Stavebně dostal nový „kabát“ i střechu, všechny podzemní prostory byly opraveny a osvětleny a opatřeny novými podlahami a výplněmi. Z profesí byly kompletně obnoveny stavební elektroinstalace, vytápění, vzduchotechnika, klimatizace rozvodny, rozvody vody i vzduchu a veškeré kabelové i potrubní kanály včetně jejich zákrytů. Výměny se dočkal i původní mostový jeřáb. Veškeré potrubní propojení bylo navrženo v kvalitním nerezovém provedení, důležité armatury s dálkově ovládanými servopohony.

Větší výzvou než samotný návrh nového stavu bylo podrobné rozpracování postupu realizace za provozu v plánu organizace výstavby (POV). Klíčové bylo zachovat stávající hlavní rozváděč NN v provozu do doby, než bude zprovozněna polovina nových čerpadel. Ze čtyř rozpracovaných možností byla vybrána varianta paralelní realizace celého nového rozváděče před stávajícími skříněmi s postupným přepojováním tak, aby byly minimalizovány provozní odstávky. Celý postup však musel přesně korespondovat s pracemi ve strojovně, zejména s výměnou strojů a armatur při současném provozu původních zařízení.

Realizace projektu

Kompletní realizace projektu proběhla v období 03/2024 až 10/2025 se smluvním partnerem – sdružením společností SMP Vodohospodářské stavby a. s., Praha, a ARKO Technology, a. s., Brno. Elektročást a automatizovaný systém řízení technologických procesů (ASŘTP) prováděla v subdodávce firma MPC System společnost s r. o., Březnice. Vzhledem k realizaci za provozu a pouze s krátkými odstávkami v zásobení rozsáhlých spotřebišť byla celá akce naplánována do šesti hlavních etap. Bez dokončení klíčových dodávek a prací v jednotlivých etapách nebylo možné zahájit navazující práce. Celková obtížnost realizace tak spočívala nejen v souběhu montážních a stavebních prací, ale i v přerušování prací jednotlivých profesí podle postupně vznikající stavební a montážní připravenosti (obr. 3 a 4).

Současně se stavebními a technologickými pracemi ve strojovně probíhaly práce na rekonstrukci stávající a výstavbě nové VN rozvodny 6,3 kV vzdálené 150 m, na VN kabelových trasách



Obr. 3: Průběh demontáží a stavebních prací, provoz poloviny čerpadel



Obr. 4: Sanační práce za provozu části strojovny



Obr. 5: Část původní a celá nová rozvodna VN



Obr. 6: Montáž nového mostového jeřábu



Obr. 7: Objekt čerpacích stanic po obnově (2025)



Obr. 8: Strojovna ČSNP a ČSVP po rekonstrukci

přes objekty, stanovištích nových transformátorů a NN rozvodně (obr. 5 a 6).

Aby bylo možné odstavit polovinu strojovny s čerpadly ČS Bory, musely být v předstihu dokončeny potrubní montáže umožňující provizorní zpětné zásobení spotřebiště Bory z výtlaku Sylván čerpací stanice ČSVP II na nové ÚV III. Stále však byl udržován systém zálohy čerpání druhým náhradním systémem. Čerpací agregáty byly vždy po dvojicích demontovány; současně, za provozu dvojice původních strojů, byly připravovány bloky a potrubí pro montáž nových strojů. Montáž prostorově největší dodávky – výměna mostového jeřábu – proběhla v jediném disponibilním okamžiku během částečné demontáže poloviny čerpadel, jinak by další postup již nebyl možný.

Hlavní rozsah stavebních prací probíhal před montážemi technologie, a to jednak z prostorových důvodů, jednak kvůli eliminaci možného poškození instalovaných nových zařízení. Zvenku byl objekt celkově důkladně opraven, a to vč. kompletní střešní krytiny při zachování původních konstrukcí krovu. Opravy též proběhly na půdách a byly provedeny nové zavěšené podhledy.

Obtížnost postupu provádění se nejvíce projevila při realizaci elektročásti, a to jak na straně VN, tak NN. Bylo nezbytné současně zajistit provoz a napájení části původní čerpací technologie a jejího řízení a zároveň napájení a připojení části technologie nových čerpadel. Stejný problém se vyskytl u veškeré kabeláže v kabelových kanálech a kolektorech. Průběžně vznikala provizorní řešení v softwarovém řízení technologie, které bylo postupně převáděno do nového, samostatného řídicího systému pro tento objekt.

Po hlavních stavebních pracích a montážích proběhly kompletní dokončovací práce, které zahrnovaly mj. výměnu výplní otvorů, zámečnické konstrukce a zákryty, podlahy, výmalby a profese vytápění, vzduchotechniky a klimatizace. Venkovní práce obnášely kromě fasády a soklu i terénní úpravy, obnovu řady detailů různých šachet a kanálů, odvodnění, obnovu komunikace a zpevněných ploch, hromosvodů apod. Finálním krokem realizace bylo uvedení veškerého zařízení a strojů do provozu včetně komplexních zkoušek. Součástí byla také specializovaná měření, například ověření účinků dynamických rázů ve výtlačných potrubích a měření elektromagnetického ovlivnění paměťových modulů serverovny v místnosti vedle nových transformátorů.

Celkově lze konstatovat, že díky pečlivé přípravě projektu obnovy objektu se nevyskytly žádné nenadálé problémy, které by stavbu zdržely nebo zastavily. Přestože se obnovou objektu čerpaná kapacita více než zdvojnásobila, zůstal zachován původní historický ráz objektu bez nežádoucích vizuálních změn (obr. 7 a 8).

Závěr

Po více než roce od dokončení obnovy lze s uspokojením konstatovat, že celá akce splnila svůj účel: zajistila modernizaci technologie na nejvyšší úroveň při zachování původního rázu a dispozice objektu i navazujících historických prostorů. Na stávajících základech historického objektu se podařilo modernizovat provoz na více než dvojnásobnou čerpanou kapacitu upravené vody při současném dosažení nejvyšší hydraulické i elek-

trické účinnosti navržených strojů ve sledovaných parametrech. Nová technologie dokáže při souběhu dvou čerpadel zajistit čerpání až 300 l/s do 1. tlakového pásma a až 485 l/s do 2. tlakového pásma.

Realizací stavby se podstatně zvýšila provozní spolehlivost celého systému čerpání na úpravně vody. Nové technologické propojení objektu čerpací stanice umožňuje zajistit náhradní čerpání všech ostatních celků čerpacích stanic do vodojemů Sylván, Bory, Lobzy a Homolka. Stavba tak vytváří vhodnou přípravu pro obnovu dalších navazujících čerpacích stanic na úpravnách ÚV II a ÚV III.

Ing. Petr Čulík
Vodohospodářský podnik a. s.

Ing. Karel Kučera, Ing. Josef Máca, Ph.D.
VODÁRNA PLZEŇ a. s.