

Vyššia účinnosť prečerpávacej stanice

Dosiahnutie energeticky efektívnej prevádzky čerpadiel už nie je nemožné. Aby boli dodržané všetky platné právne predpisy pre energetickú účinnosť a aby sa kompenzoval nárast cien energií, prevádzkovatelia ani inú možnosť nemajú. Ak mestské vodárenské podniky potrebujú vymeniť zastarané zariadenia, žiada si to niečo viac, ako len nájsť adekvátnu náhradu. „Naším cieľom bolo vymeniť zastarané technické prostriedky, zlepšiť účinnosť čerpania a súčasne získať štátnu podporu, aby sme čo najviac zrýchlili návratnosť našich investícií. Sme veľmi potešení výsledkom, ktorý sa nám v spolupráci so spoločnosťami Rockwell a Insyght podarilo v tomto projekte dosiahnuť,“ uviedol Dan Chauvin, riaditeľ inžinieringu vodárenskej spoločnosti.

Opis problému

Vo veľkej prečerpávacej stanici obsluhujúcej mesto Hamilton v štáte Ontario (Kanada), ktoré má viac ako 500-tisíc obyvateľov, bolo potrebné vymeniť motory a rozvádzače. Všetky tieto zariadenia už dosiahli hranicu svojej živostnosti. Veľkosť pripojenej záťaže bola okolo 7,5 MW. Operátori nemali k dispozícii kvantitatívne údaje, ale cítili, že stanica bola prevádzkovaná s nízkou energetickou účinnosťou. Štúdie, ktoré spracovali Rockwell a Insyght, potvrdili, že mesto platilo každý rok viac peňazí za energie, ako bolo potrebné. Navyše projekt modernizácie dostal vysokú prioritu, pretože mesto získalo prostriedky z Podporného fondu pre rozvoj vidieka a miest, z ktorého Kanada, podobne ako USA podporuje aktivity zamerané na úspory energií.

Na to, aby bolo možné naprojektovať stanicu s vyššou energetickou účinnosťou prevádzky v celom rozsahu rôznych tlakov a prietokov, bol spracovaný model spotreby elektrickej energie zahŕňajúci všetky premenné. Do modelu boli získané a použité nasledujúce údaje:

- Výstupná krivka prečerpávacej stanice, ktorá definovala tlak na výstupe vzhľadom na bežný alebo abnormálny prevádzkový tlak. Existovalo niekoľko takýchto kriviek, a to v závislosti od toho, či boli čerpadlá na výstupe v prevádzke. Na porovnanie teoretických výpočtov so skutočnosťou sa do modelu zapracovali reálne údaje zo SCADA systému za posledných päť rokov.
- Reálne krivky všetkých šiestich existujúcich čerpadiel s rôznym výkonom s použitím údajov zo SCADA systému za posledných päť rokov. Tým sa získali kvantitatívne údaje, z ktorých sa dalo určiť, že obežné kolesá čerpadiel boli opotrebované už pred mnohými rokmi, o čom nikto nevedel, a v dôsledku toho bola účinnosť čerpadiel menej ako 65 %.
- Preskúmanie prietoku v rámci celej vodárenskej spoločnosti s cieľom zistiť, aký najmenší, stredný a najvyšší prietok umožňuje celému podniku pracovať s najvyššou účinnosťou. Tieto tri hodnoty boli potom zohľadnené pri výbere nových, vysoko účinných čerpadiel.

Riešenie

Navrnuté riešenie zodpovedalo nasledujúce otázky týkajúce sa optimalizácie:

- Ako prevádzkovať vodárenskú spoločnosť a prečerpávaciu stanicu s optimálnou účinnosťou?
- Ako vybrať najlepšiu kombináciu čerpadiel, aby boli splnené požiadavky prečerpávania?
- Aké úrovne napájacieho napätia a typy motorov by boli najúčinnnejšie?
- Nasadenie kolkých frekvenčných meničov a v akých výkonových úrovniach by znížilo náklady za elektrickú energiu?

Pre každú z týchto oblastí bola spracovaná samostatná analýza problému vrátane nákladov/prínosov pre každú oblasť. Vzhľadom na prevádzku vodárenskej spoločnosti boli určené tri kľúčové hodnoty prietoku, pri ktorých by bolo možné dosiahnuť vysoký prevádzkový výkon a vysokú energetickú účinnosť. Na základe toho bola stanovená cieľová hodnota pre čerpadlá 111 291 litrov/rok, 152 885 litrov/rok a 250 140 litrov/rok.

Výber čerpadiel sa stanovil na základe počítačového modelu. Ten obsahoval:

- veľkosť cieľového prietoku,
- predpokladaný tlak na výstupe,
- účinnosť čerpadiel pre každé čerpadlo pri týchto podmienkach,
- cenu energie počas jednotlivých úsekov dňa,
- celkovú spotrebu energie počas roka,
- predpokladanú celkovú cenu čerpania za rok.

Mark Roberets, prezident spoločnosti Insyght, vysvetľuje: „Na základe analýzy kriviek čerpania pri rôznej veľkosti čerpadiel v kombinácii s frekvenčnými meničmi sme dospeli k rozhodnutiu, že optimálnym riešením bude náhrada čerpadiel s rôznym výkonom za šesť rovnakých čerpadiel a štyri frekvenčné meniče. Tie budú pracovať v oddelených elektrických sieťach, čo umožňuje, aby v prípade potreby polovica prečerpávacej stanice mohla zostať v prevádzke a druhá polovica môže byť odstavená pre potreby údržby.“



Prínosy

Nové strojno-technologické usporiadanie by malo znížiť náklady za energiu o 30 % za rok, čo je ročne okolo 500 000 USD. Okrem úspor energií získa sekcia energetiky mesta Hamilton podporu zo štátneho programu pre úspory energií vo výške 2 mil. USD, čo predstavuje vyššie prostriedky ako tie, ktoré boli vložené do projektu. Tým sa dosiahla výnimočná návratnosť investícií.

Zdroj: Ditoro, L. K.: *Rockwell Automation & Insyght Systems Improve the Efficiency of the Hamilton Water Pumping Station*, publikované online na <http://www.pump-zone.com/pumps/pumps/success-story-of-the-year-2011/page-2.html>