

# A világ legnagyobb PC-alapú projektje

Az esettanulmány nemesfémek és más ércek bányászatával foglalkozó társaság automatizálási rendszerének bővítését, korszerűsítését mutatja be.

## KERESZTESI KÁLMÁN

Az 1933-ban alapított ausztrál Western Mining Corporation (WMC) aranybányák feltárással és aranybányászattal kezdte tevékenységét, amelyet az 1950-es évektől kiterjesztett más ércek bányászatára is. Ekkor a társaság mérete is jelentős növekedésnek indult. A dél-ausztráliai rézlelőhelyek feltárása 1977-re sikerrel járt. Az Olympic Dam nevű helység közelében a mai ismeretek szerint 11,4 millió tonna réznek, 0,34 millió tonna urániumnak (uránium-oxid formájában), 400 tonna aranyknak és 2,790 tonna ezüstnek megfelelő készletet rejt a föld. A beindított bányászat 1988-ra

45 ezer tonna, 1995-re pedig 85 ezer tonna réz, valamint más fém kitermelését tette lehetővé.

A tervezett kétlépcsős bővítés 150, majd 350 ezer tonna réz éves kitermelését tűzte ki célul, ez 7,730 tonna uránium-oxid, 3630 kg arany és 49 600 kg ezüst bányászatával párosul. E mennyiségi mutatók eléréséhez az első lépcsőben 1 milliárd USA-dollár körüli értékben fejlesztettek, ami döntően a felszín feletti technológia kapacitásbővítését és modernizációját szolgálta. Az eddigi 132 kV-os energiaellátást új, 275 kV-os hálózattal egészítették ki, a komplexum vízigényét a tőle 110 kilométerre lévő öbölből földalatti vezetéken odajuttatott vízzel fedezik. A bővítési munkálatok vezetését a WMC szakembereiből és szerződéses partnerekből álló OEP (Olympic Dam Expansion Project) csoportra bízták.

## Követelmények

A WMC bővítés előtti technológiája hagyományos (DCS) folyamatirányító

rendszerre épült. A bővítés kapcsán az OEP olyan rendszer felállítását tűzte ki célul, amely képes kezelni a több mint 400 ezer PLC-azonosítóval (40 ezer ki/bemeneti pont és 20 ezer soros adat) létrejövő adatbázist, nyitott felépítésű, könnyen karbantartható és egyszerűen bővíthető. Ezen kívül az OEP partneri kapcsolatot kívánt létrehozni a rendszer fejlesztőivel és a projektirányítással. A probléma megoldására a Ci Technologies és az Allen Bradley által közösen tervezett rendszer az utóbbi közepes méretű PLC-it, a Ci Technologies Citect for Windows SCADA rendszerét és a Microsoft SQL Servert tartalmazza Windows NT 4.0 operációs rendszerrel. A folyamatkövetési kommunikáció Ethernet-alapú, ami az egyetlen gyártóhoz való kötöttség helyett több szállítótól történő beszerzést tesz lehetővé.

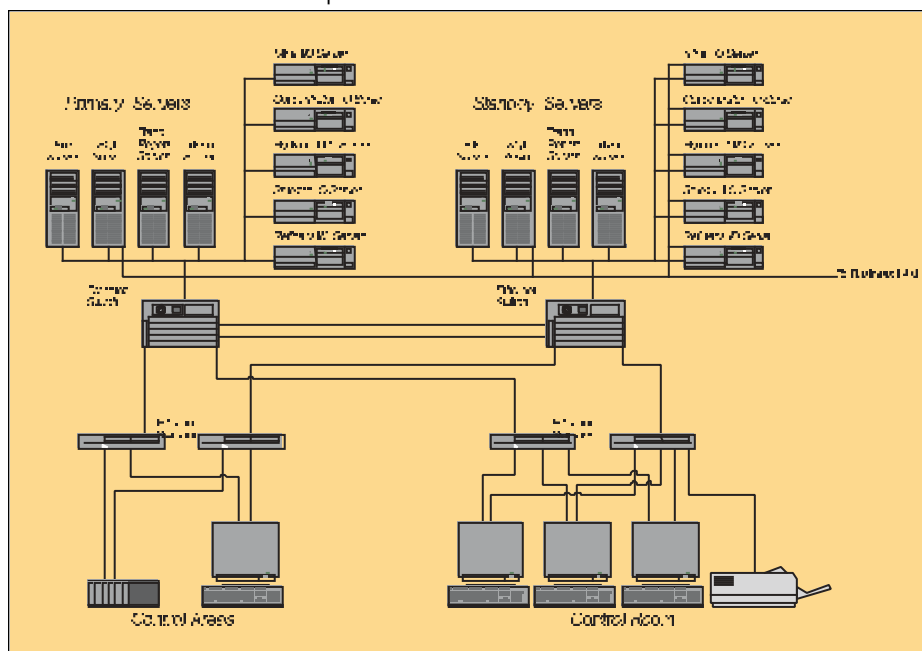
A Ci Technologies 18 hónapos munkájának csúcsidejében 42 mérnök dolgozott egyidőben a projekten, amely magában foglalta a műszaki vezetéstől a tervezésen keresztül a programozást, az üzembe helyezést és a rendszerterhelések optimalizálását is. A projekt standard megoldásainak kidolgozására, valamint a dokumentáció elkészítésére különálló csoportot hoztak létre. A feladat kidolgozása során a résztvevő szakértők és mérnökök az OEP irodáiban együtt dolgoztak, ilyen módon is minimalizálva a felmerülő kommunikációs és egyéb járulékos költségeket.

## Megoldás

A Citect-megoldás lehetővé teszi, hogy bármely adat a rendszer bármely pontján elérhető legyen. A kezelői munkahelyek egyenértékűek. A kezelői jogok gyakorlását jelszavas védelem szabályozza. A jelszavak birtokában az egész bányauzem egyetlen állomásról is irányítható.

Az OEP kivételesen nagy méretű folyamatirányító rendszer létrehozását ígérte.

Az automatizálási rendszer felépítése



nyelte nagyon rövid idő alatt. Ezért a Citect, az SQL-szerver és a PLC-k programozása során a programokra, adatbázisokra, grafikus képekre szigorúan standard megoldásokat dolgoztak ki. Így egyrészt az egész rendszer felépítése konzisztens maradt, másrészt az alapok kidolgozása után egyidőben több mérnök vehet részt a fejlesztésben. A nagy mennyiségű programkód és forrásadatbázis előállítására automatikus módszereket használtak.

Az SQL-szerverek a Citect által rögzített trend, vészjelzés, kezelői beavatkozás és események visszakeresésére használhatók. Hiba esetén a Citect mindaddig tárolja ezeket az adatokat, míg az SQL-szerverek ismét üzemképesek nem lesznek. Ha az elsődleges Citect-források elérhetetlenek, az SQL-szerverek a másodlagos Citect-forrásokat használják. Az SQL-adatbázis interfésze Visual Basicben készült, Citectből hívott menük formájában.

Az SQL-interfész lehetővé teszi

- a lekérdezendő Citect-azonosítók menet közbeni kiválasztását,
- az összes kezelői művelet, vészjelzés és esemény kijelzését, illetve szűrését,
- előre gyártott naplók futtatását,
- ad-hoc naplók generálását, amelyek nyomtóra, e-mailre, fájlba küldhetők, illetve megtekinthetők,
- archivált trendadatok visszanyerését CD ROM-ról további elemzésre,
- az SQL-diagnosztikát.

Teljesítmény

Mivel az ismertetett rendszer jelenleg a legnagyobb PC-n alapuló SCADA-rendszer a világon, a teljesítmény kérdése kritikus szerepet játszott a tervezésnél. Az üzembe helyezést megelőzően mindenre kiterjedő, a valós terhelés kétszeresének megfelelő igénybevételt jelentő tesztet hajtottak végre. (3 milliárd kétállapotú

olvasás óránként, 63,387 kétállapotú vészjelzés kiértékelés az alarm szerveren, és 1,000 analóg jel rögzítése a trend szerveren másodpercenként, további szerveren analóg trend többsége 10 másodpercenként, stb.)

A teljes rendszer 148 PLC-t tartalmaz, többségében az Allen Bradley Ethernet PLC5 sorozatból. A többi vezérlő legnagyobb részben Simatic típusú, szintén Ethernet-kommunikációval.

A teljes rendszerben 68 Citect operátori állomás van, tíz Citect ki-/bemeneti, két trend-, két vészjelzés-, egy naplózó, két Windows NT fájl- és három SQL-szerver található. Az egész rendszer egyetlen run-

redundáns a ki/bemeneti szerverek és a PLC-k közötti 10 Mbaudos hálózat.

A Citect-kliensek automatikusan váltanak a tartalék hálózati kártyára, ha az elsődleges hálózaton a kommunikáció nem lehetséges. A PLC-eket szintén redundáns Ethernet-csatornák kapcsolják a Citect I/O-szerverekhez, amelyek az adatgyűjtés és -elosztás feladatát látják el nagy biztonsággal. Az egyik szerver esetleges üzemzavara esetén az ügyfelek számára az adatszolgáltatás folyamatos marad. A Citect egyedi szolgáltatása, hogy a szerver visszakapcsolása után a tartalék adatbázisból automatikusan felfrissíti a sajátját, így ismét teljes értékű

kiszolgálóként áll az ügyfelek rendelkezésére. A Citect beépített, standard szolgáltatásaként ugyanilyen típusú tartalék áll rendelkezésre a trend-, alarm- és report-szerverek esetében is.

Mivel ezek a szerverfunkciók a Citect esetében egy-egy számítógépre szétoszthatók, a nagyon nagy rendszerből fakadó terhelés több CPU között oszlik meg, ami a rendszer kiváló teljesítményét eredményezi. A Citect beépített ki/bemeneti eszközökkel való kommunikációjának optimalizálása lehetővé teszi, hogy a nagy rendszert a kis rendszerekhez hasonló módszerekkel lehessen készíteni.

Ennek egy példája a ki/bemeneti szerverben lévő gyorsítótár, amely nagyszámú kezelői munkahely kiszolgálása esetén sem terheli túl az I/O-szerver és PLC kommunikációs vonalát.

A Citect méretezhetősége és adatbázis-kezelése kivételes teljesítmény elérését teszi lehetővé különlegesen nagy méretű rendszerek esetében is a mérnöki tevékenység túlbonyolítása nélkül. Mindezt a Ci Technologies által szállított rendszer bebizonyította az Olympic Dam Expansion Projectben.

Proficon Ipari  
Automatika Kft.  
Tel.: 466-4095  
Fax: 385-1469

## Főbb teljesítményadatok

Átlagos képfrissítési idő (a Citect által mérve)	0,014 s
Képfrissítési ciklusidő (mért)	0,5 s
Grafikus kép (adatokkal) megjelenési ideje (mért)	1,5 s
„History trend“ kép megjelenési ideje (mért)	4 s
Hálózatkihasználás fájlservernél	2%
I/O-szerver CPU-terhelése	8%
Trend-szerver CPU-terhelése	55%
Alarm/report-szerver CPU-terhelése	3%
Operátori állomás CPU-terhelése	5%

time-adatbázison alapul, amely bármely operátori állomásról jelszavas eléréssel használható.

Megbízhatóság

A valós idejű folyamatirányító rendszernek mindig működni kell, mivel a leállás igen költséges. A rendszer teljességét és a megbízhatóságot alapvetően fontos tulajdonságként jelölte meg az OEP. A követelmények teljesítésére a rendszer redundáns szerverfelépítéssel jellemezhető. A 100 százalékos rendelkezésre állást egy 100 Mbaudos redundánsan kapcsolt Ethernet-hálózat segítségével éri el TCP/IP protokollal. A szerverek közötti adatátvitel fénykábelen történik. Szintén