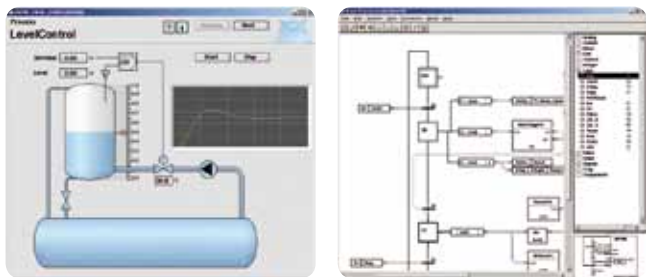


# Otvorené SCADA systémy

Bezpečnostní experti v priemysle a open source sa v láske príliš nemajú. Symbióza priemyslu a voľne dostupných otvorených projektov je preto nadmieru komplikovaná, často aj nereálna. Svetlou výnimkou sú otvorené komunikačné protokoly a otvorené SCADA systémy. SCADA systém musí byť stabilný, bezpečný a efektívny. Otvorené SCADA systémy sú lacné (väčšinou bezplatné), postavené na linuxovej platforme, čím však získali prívlastok nebezpečný, nestabilný či amatérsky systém. Napriek tomu si aj open source linuxové systémy našli záujemcov a reálne nasadenie v priemysle.

## ProView

Ide o pravdepodobne prvý systém s otvorenou architektúrou na riadenie procesov v priemysle. O vývoj sa postarala spoločnosť Mandator v spolupráci so SSAB Oxelösund. Výsledkom ich tímového úsilia bol nízkonákladový riadiaci systém fungujúci na štandardnom PC s operačným systémom Linux. Tento distribuovaný systém (zložený z viacerých počítačov prepojených cez Ethernet) sa skladá z hlavného riadiaceho systému a z operátorských staníc. ProView ničím nezostáva za modernými SCADA systémami – medzi najdôležitejšie funkcionality patrí sekvenčné riadenie, získavanie a riadenie dát, komunikácia a dozor. Komunikácia s inými počítačmi v sieti prebieha cez ethernetovú sieť prostredníctvom protokolov UDP, TCP, Siemens 3964R alebo sériových portov. S prevádzkovými zariadeniami komunikuje IO systém cez Profibus/DP, Modbus TCP, USB I/O od Motion Control a PSS9000. Programátorom zjednodušuje prácu objektovo orientovaný prístup celého systému a grafický PLC editor. Podporované programovacie jazyky sú C, C++, JAVA a FORTRAN. SCADA systém ProView je voľne dostupný pod licenciou GNU/GPL na stránke [www.proview.se](http://www.proview.se).



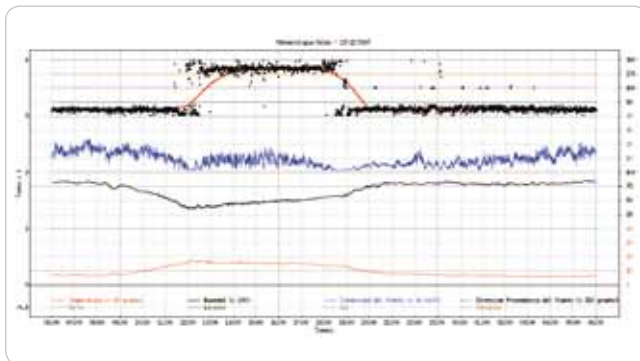
## Energoscada

Energoscada má implementované funkcie riadenia a dozoru, ale vo väčšine zrealizovaných projektov ich nepoužíva. Primárne bol vyvinutý na účtovanie dodávok energií. Zber údajov prebiehal buď cez vnútorné internetové rozhranie, alebo cez externý SCADA systém s podporným OPC serverom. Srdcom systému je opäť Linux, ktorý si vývojári vybrali kvôli podpore viacerých užívateľov, multitaskingu v reálnom čase a vyššej spoľahlivosti. Jadro Linuxu obsahuje základnú knižnicu funkcií pre čítanie dát zo vzdialených zariadení, prepočty hodnôt, formuláre pre zobrazovanie a komunikáciu s externými zariadeniami a zobrazovanie tagov. HMI reprezentuje dynamicky vytváranú informačnú architektúru s objektmi, zariadeniami, spotrebou energie, historickými dátami a udalosťami. Na pripojenie do systému postačí obyčajný internetový prehliadač. Celé prostredie sa dá graficky prispôbiť firemnej kultúre a jej štandardom. Rozšíriteľnosť systému Energoscada umožňujú voliteľne pripojiteľné externé SCADA/HMI systémy. Systém používa modulárny prístup, pričom moduly sa používajú na získavanie dát, výpočty a na ďalšie spracovanie. Vizualizácia takto získaných dát sa dá zrealizovať štandardnými internými, ale aj externými mechanizmami. Obsluha dokáže vytvoriť aj XML súbor získaných údajov. Medzi podporované zariadenia patria prietokomery, tlakomery a teplomery komunikujúce cez protokol HART (Yokogawa, Endress+Hauser), moduly ADAM4017, ADAM4015 od Advantechu, rôzne Modbus zariadenia, GSM modemy od Siemensu a mnoho ďalších. Systému Energoscada však chýba anglická lokalizácia, čo bráni masovému rozširovaniu. Viac informácií (v ruskom jazyku) nájdete na <http://rpk-su.info/>.



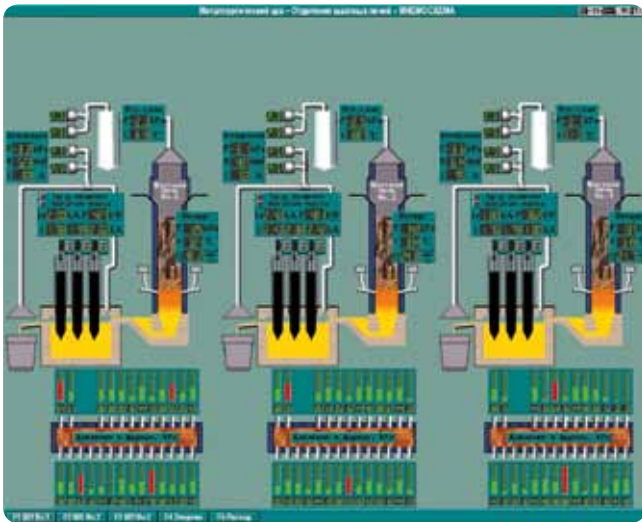
## Likindoy

Likindoy alebo presnejšie Likindoy Opensource SCADA vyvinulo logistické centrum Centrologic Computational. Svojou modulárnou koncepciou zaručuje vysokú kompatibilitu s veľkým počtom priemyselných meracích zariadení. Synergická spolupráca open source nástrojov Linux + Python + MySQL + jazyk S dokáže spracovať procesy (výkony čerpadiel, merania, sieťové štatistiky). Likindoy je navrhnutý ako otvorený modulárny systém, a preto dovoľuje vývojárom jednoducho upravovať moduly a správanie sa systému. Hlavným dôvodom vzniku tohto SCADA systému bola potreba diaľkového riadenia systémov a priemyselnej analýzy. Architektúra systému Likindoy je rozdelená na niekoľko úrovní. Z vnútorného pohľadu sa skladá zo štyroch základných modulov: zdieľaná knižnica modulov, modul spätného riadenia (Likindoy-HTR), modul pre správu RTU (Likindoy-RTU) a HMI modul (Likindoy-HMI). Úlohou HTR modulu je získavanie, spracovanie, vizualizácia údajov z rozličných zdrojov. RTU modul dokáže získavať informácie priamo z priemyselných zariadení (napr. Schneider Momentum, ADAM 5000 TCP) pomocou komunikačného protokolu Modbus. Prevádzkové informácie zobrazuje v reálnom čase modul HMI. Výstupy vizualizácie sa dajú spájať do tzv. vizualizačných máp, ktoré sa môžu sledovať z jedného miesta. Praktické skúsenosti so SCADA systémom Likindoy majú v Axarague, kde spracúva a vizualizuje dáta z viac než 30 RTU. Vývoj Likindoy podporuje Rada pre inovácie, vedu a podnikanie v Junta de Andalucía. Viac informácií, manuály a praktické ukážky sú umiestnené na [www.likindoy.org/en](http://www.likindoy.org/en).

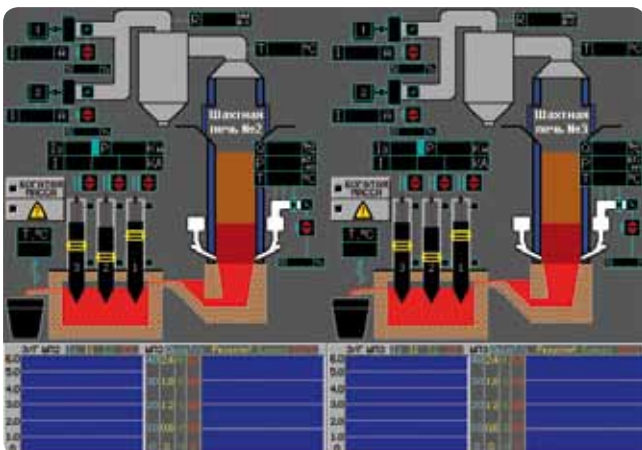


## xSCADA

Vývoj tohto systému začal už v roku 2002. Jeho prvá verzia bola vyvinutá pre operačný systém Slackware 3.1 (jadro 2.2.4)



a obsahovala dva moduly – merací a vizualizačný (založený na SVGAlib). Na komunikáciu s vonkajšími zariadeniami sa používali moduly I-7017 a I-7060. V priebehu rokov sa do systému xSCADA pripájali ďalšie funkcie. Ako väčšina z menovaných, aj tento SCADA systém funguje na modulárnom princípe. Všetky moduly systému dokážu fungovať nielen samostatne, ale aj kooperatívne v akejkoľvek kombinácii. Jednou z veľkých výhod architektúry systému je neobmedzený počet meracích/riadených parametrov. Komunikáciu s meracou a riadiacou časťou hardvéru zabezpečujú jednotlivé moduly: xsio\_i7k (I/O analógových a diskretných parametrov IPC rady I-7000, ADAM-4000, ADAM-5000), xsio\_ecnt (vstup dát z meračov elektrickej energie), xsio\_danfoss (riadenie frekvenčných meničov spoločnosti Danfoss). Samozrejme, synchronizácia a vizualizácia prebieha v reálnom čase. Výmena dát medzi zariadeniami sa uskutočňuje cez protokol Modbus/TCP-IP a cez klasické HTTP pripojenie (klasický HTTP server). Systém xSCADA sa v roku 2009 rozšíril o vizualizáciu sieťových funkcií a o podporu regulátorov Moxa. Posledné reálne uvedenie do prevádzky bolo v roku 2009, kedy sa xSCADA použil na modernizáciu riadiaceho systému vysokej pece. Princíp fungovania je jednoduchý: regulátory – stanice – server. Na stránke <http://xscada.narod.ru/> nájdete podrobné technické informácie a aj voľne dostupný systém xSCADA.



## Storozh

Systém Storozh (v slovenčine „Stráž“) slúži na zber a spracovanie telemetrických údajov zo vzdialených, často životu nebezpečných zariadení. Architektúra systému predurčuje jeho využitie ako telemetrický systém a vizualizačný nástroj. Hardvérové a softvérové nároky na systém sú veľmi nízke. Telemetrický systém zvláda riadenie s 300 MHz procesorom, vizualizácia potrebuje 500 MHz procesor. Storozh podporuje Modbus, DCON, Schied-3, RS232, RS485 alebo klasické USB pripojenie a dokáže spolupracovať s neobmedzeným počtom zariadení. Funkciami nezaostáva za „veľkými“ SCADA systémami – podporuje ukladanie historických dát, vizualizáciu, externé programy, volania a zasielanie SMS správ na

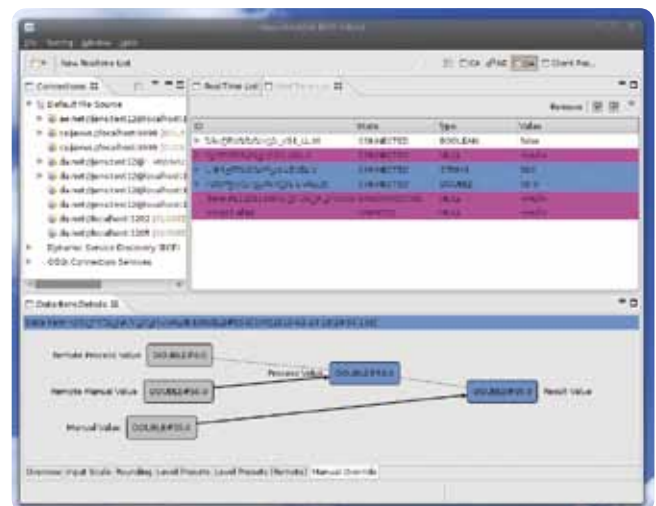
mobilné telefóny, zasielanie údajov do DCON a Modbus zariadení. Vďaka vhodne vybranej linuxovej platforme, minimalistickým nárokom na hardvér a portabilite (podporuje FreeBSD, OpenBSD, Solaris, QNX) sa dá jednoducho implementovať do akýchkoľvek aplikácií. Takzvaný Windows port umožňuje pripájať existujúce počítače do existujúcej podnikovej siete – vytvára distribuovanú HMI sieť. SCADA systém Storozh, dokumentáciu a ukážky nájdete na <http://storozh.com.ua>.

## SZARP

SZARP je poľský open source SCADA systém pre LINUX, konkrétne server je linuxový, klientske programy sú dostupné aj v mutácii Windows. Veľkú zásluhu na jeho vzniku a počítačom vývoji mala spoločnosť Praterm (teraz už Dalkia). SZARP sa aktívne vyvíja viac ako 15 rokov. Prvotne bol určený len na riadenie mestských vykurovacích celkov. Minimálne 40 teplární v Poľsku ho v súčasnosti používa ako primárny SCADA systém. SZARP používa na vizualizáciu priemyselných procesov jazykový modul ISL (Industry Schema Language). Zber nových hodnôt má na starosti jazyk SVG a technológia Ajax. Server rozpozná a zbiera dáta z veľkého počtu priemyselných zariadení (viac ako 30 podporovaných zariadení). Ako hlavný komunikačný priestor sa využíva Ethernet, cez ktorý sa zasielajú skutočné a historické dáta do riadiaceho centra. Medzi jeho prednosti patrí analýza trendov a historických údajov, ako aj okamžitý prístup k historickým údajom. Vstavaný skriptovací jazyk LUA slúži na definovanie parametrov zo strany klienta. Voľne dostupný SCADA systém Szarp sa nachádza na stránke [www.szarp.com.pl/](http://www.szarp.com.pl/).

## OpenSCADA

Systém OpenSCADA je, ako sa dá vyrozumieť už z názvu, otvorený systém určený na zber, ukladanie, vizualizáciu a riadenie súvisiacich operácií charakteristických pre plne funkčné SCADA systémy. Vzhľadom na vysokú úroveň abstrakcie a modularity môže byť systém použitý v mnohých oblastiach priemyslu. Srdcom systému je modulárne jadro. V závislosti od toho, ktoré moduly sú prepojené, môže systém pôsobiť v úlohe rôznych serverov a tiež v úlohe rôznych klientov, ako aj kombinovať tieto funkcie v jednom programe. V praxi umožňuje pracovať spôsobom klient - server na základe rovnakých komponentov / modulov, čím šetrí stroj pamäte, miesto na disku, ale aj cenný čas programátorov. Architektonicky sa OpenSCADA systém delí na subsystemy, ktoré môžu byť dvojakého typu: bežné a modulárne. Na podporu dynamických dátových zdrojov, či už sú to PLC radiče, komunikačné zariadenia alebo meracie zariadenia, je určený subsystem Zber dát. Systém OpenSCADA sa dá využiť v priemysle (ako plne funkčný SCADA systém), v zabudovaných systémoch (napríklad priamo v PLC) alebo na modelovanie procesov (technologických, chemických, fyzikálnych či elektronických). OpenSCADA systém vyšiel pod licenciou GNU/GPL a dá sa nájsť na stránke [www.openscada.org](http://www.openscada.org).



Martin Karbovanec