

## Įmonės UAB „SIGMA TELAS“ sisteminė koncepcija automatizuotos energetinių resursų komercinės apskaitos sistemos (toliau – AERKAS) srityje

AERKAS programinę įrangą nuo 1989 m. kūrė mūsų įmonėje dirbantys specialistai. Pavadinimas *EMCOS – Energy Monitoring Commercial System* atsirado 2000 metais, kai su įmone „Eastlink Energy Consulting“ (Švedija) buvo pasirašyta licencijos sutartis dėl naudojimosi UAB „SIGMA TELAS“ sukurtomis energijos apskaitos programomis jų projektuose.

Informacinė ir matavimo energetinių resursų komercinės apskaitos sistema „EMCOS“ (produktas – UAB „SIGMA TELAS“, Lietuva) įregistruota Valstybiniame matavimo priemonių registre, jos naudojimas leistas Rusijos Federacijoje, Kazachstane, Ukrainoje, Uzbekistane. Ruošiamas sertifikavimas Baltarusijoje, Gruzijoje.

Pirmą kartą sistemos „*EMCOS Corporate*“ korporatyvinė versija buvo įdiegta 2001 m. balandžio mėn., kuomet mūsų įmonė laimėjo AB „Lietuvos energija“ (Lietuva) skelbto elektros energijos apskaitos naujos kartos komercinės sistemos kūrimo konkursą (290 stambiausių Lietuvos objektų, 3 000 apskaitos taškų). 2003 m. mūsų įmonė laimėjo Lietuvos AB „Vakarų skirstomieji tinklai“ ir AB „Rytų skirstomieji tinklai“ paskelbtų analogiškų sistemų projektavimo ir įdiegimo konkursus. Visos trys kuriamos sistemos turi sinchroninio apsikeitimo kaupiama informacija galimybę (nuolat plečiamoje sistemoje šiuo metu yra daugiau kaip 1 250 objektų ir 13 000 skaitiklių). 2003 m. Nacionalinė energijos apskaitos sistema buvo patobulinta, siekiant užtikrinti jos tarpusavio sąveiką su nacionaline dispečerine sistema. Šiuo metu momentinis informacijos surinkimas (fazių įtampos, srovės ir t.t.) iš 34 pagrindinių objektų (176 apskaitos taškų) vyksta **2 sekundžių diskretiškumu**, o einamosios valandos komercinės informacijos surinkimas vyksta **kas 2 minutes** kaupimo metodu.

Lietuvoje veikia maždaug 200 000 daugiafunkcinių elektros skaitiklių, beveik 13 000 prijungta prie daugiapakopių automatizuotų apskaitos sistemų, o nacionalinės sistemos (perdavimo tinklų) lygmenyje jau 2002 m. nebeliko nei vieno skaitiklio, kuris nebūtų pakeistas elektroniniu ir neprijungtas prie nacionalinės AERKAS sistemos. Negalima nepažymėti fakto, kad be nacionalinės Lietuvos sistemos bei skirstomųjų tinklų sistemos įmonės „Sigma Telas“ specialistai sukūrė ir įdiegė dar virš 200 smulkiųjų ir stambiųjų Lietuvos įmonių sistemų, įskaitant ir visas 10 Lietuvos elektrinių sistemas. Netekimai Lietuvoje (perdavimo ir skirstomųjų tinklų techniniai ir veiklos netekimai, iš viso) sumažėjo nuo 35-40 proc. iki 8,5-9,5 proc.

Reikia pažymėti, kad be Lietuvos mūsų įmonė dirba dar 13 šalių rinkose. Mes turime partnerius Rusijoje, Ukrainoje, Baltarusijoje, Kazachstane, Uzbekistane, Kirgizijoje, Azerbaidžane, Gruzijoje, Latvijoje, Estijoje, Švedijoje, Vokietijoje, Suomijoje. Buvo atliekami „EMCOS“ sistemos tobulinimo darbai pagal įvairių rinkų reikalavimus. Buvo integruojamos naujos apskaitos priemonės, vystomos būtinos funkcijos. Eidami šiuo keliu, mes pasiekėme gerų rezultatų. Kartu su Rusijos partneriu – įmone „Telekor“, įgyvendinant KomiEnerg, PenzaEnerg, StavropolEnerg (Kubanės hidroelektrinių grandinės), ChabarovskEnerg ir Čeboksarų hidroelektrinės, Tolimųjų Rytų Generuojančios Kompanijos (toliau – TRGK) ir Tolimųjų Rytų Skirstomųjų Tinklų Kompanijos (toliau – TRSTK) projektus, Rusijoje buvo įdiegta 7 aukščiausiojo

lygio sistemos ir beveik 40 lokalinių sistemų (elektrinės, įmonės). Visos sistemos pridurtos Prekybos sistemos administratoriams. Ten pat, TRSTK, prasidėjo fazinis informacinės ir matavimo energetinių resursų komercinės apskaitos sistemos įdiegimo darbai Mažmeninėje rinkoje (daugiau kaip 250 000 skaitiklių 6-iose sujungtose sistemose), kurie buvo grindžiami mūsų įmonės sprendimais. Su kitu mūsų partneriu – įmone „R.V.S.“ – diegsime dujų ir šilumos apskaitos sistemas „KES Holding“ objektuose.

Ukrainoje mes diegiame stambiausios Ukrainoje energetinės sistemos DneprOblEnergo AERKAS. Taip pat diegiame AERKAS DonbasEnergo. Kazachstane UAB „SIGMA TELAS“ kartu su mūsų partneriu – generaliniu rangovu TOO „SK Alem Kurkyls Ltd“ – dalyvauja AERKAS įdiegimo 7 Kazachstano geležinkelių „Kazakstan Temir Žoly“ distancijose projekte. Diegiamos 8 sistemos, ir bendras skaitiklių skaičius viršija 29 tūkstančius. Be to, sistema vienija ne tik stambios energetikos skaitiklius (KEGOK, skirstomieji tinklai), bet ir mažmeninės rinkos skaitiklius (juridiniai asmenys – nuomininkai) bei buitinius skaitiklius. Perdavimo ir skirstomieji tinklai į komercinę apskaitą įtraukia ir atsiskaitymams su juridiniais asmenimis naudoja vienus patikimiausius NVS rinkoje skaitiklius – Lietuvos įmonės „Elgama Elektronika“ gamybos EPQS ir EMS skaitiklius (daugiau kaip 5 000 vnt.), kurie buvo pateikti KEGOK bandymams ir gavo aukštus vertinimus. Rūgpiūtį pasirašyta komercinės apskaitos sistemos Kazachstano teritorijoje įdiegimo sutartis su korporacija „KazachMys“ (Kazachstano varis), kuri apima kasyklas, metalurgijos kombinatus, elektrines ir t.t.

Pastaruju metu UAB „SIGMA TELAS“ daugeliui asocijuojasi su stambiais projektais. Tačiau mums negalėjo nepalikti išpūdzio požiūris į AERKAS įdiegimą Baltarusijoje. Šioje šalyje buvo prieita išvados, kad Baltarusijos energetikai bus pigiau ir optimaliau pasirinkti bendrą programinį sprendimą visai koncerno „BelEnergo“ sistemų hierarchijai. Buvo paskelbtas tarptautinis iškart 252 sistemų (nacionalinės, sričių, rajonų, elektrinės sistemos, aptarnavimo pastochių) programinės įrangos įsigijimo konkursas. Techninėje užduotyje numatytas pernelyg aukštas duomenų surinkimo laikinųjų savybių, apsikaitimo duomenimis tarp gretimų sistemų ir įvairių lygių sistemų, vartotojų galimybių sukurti formas, atskaitas, mnemoschemas reikalavimų lygis, bei duomenų kokybės ir patikimumo, atsiskaitymų ir analitinės dalies reikalavimų lygis. Atskirai aptartas apsikaitimo informacija su kitų valstybių sistemomis reikalavimas pagal taisykles, kurios bus patvirtintos NVS šalyse. UAB „SIGMA TELAS“ labai didžiuojasi, kad laimėjo šį konkursą ir vykdo darbus Baltarusijos energetikams. Tai unikalus projektas, neturintis analogų buvusioje TSRS.



Pabrėžiame, kad Baltarusijos konkurse numatytas reikalavimas įdiegti atsiskaitymų ir analitinę posistemas. Tai labai simptomatinis punktas. Pasaulyje vyksta sąvokos Automatic Meter Reading (AMR) migraciją į naują sąvoką – Smart Metering (protingas, intelektinis matavimas). Vartotojai iš sistemų reikalauja daugiau nei elementaraus duomenų nuskaitymo ir grafikų nubraižymo, net daugiau nei automatinio atskaitų parengimo. Reikalingas automatinis analizavimas, išvados, sistemos reakcijos. Žmogus nėra pajėgus suvirškinti dideles informacijų apimtis. Čia ir įsigalioja nauja AERKAS sudėtis – analitinė sistema. Būtent ji pastoviai rūpinasi duomenų kokybe ir tikslumu, kontroliuoja ryšio kokybę ir skaitiklių efektyvumą, savalaiki

duomenų perdavimą kitoms sistemoms, kaip laikomasi nustatymų vartojimo limitų.

Smart Metering ideologija, sprendimų paruošimu ir perdavimu Europos Parlamentui rūpinasi organizacija, kurioje dirba pirmaujantieji Europos gamintojai, ekspertai ir sistemų integravimo institucijos, - **ESMIG (European Smart Metering Industrial Group)**, turinti centrinę būstinę Briuselyje ([www.esmig.eu](http://www.esmig.eu)). Mūsų įmonė yra vienintelė kompanija buvusios Tarybų Sąjungos erdvėje, kuri yra šios organizacijos narė ir pagal savo galimybes dalyvauja pasitarimuose dėl projektų ir Smart Metering plėtros būdų Europos Sąjungos šalyse.

Įmonė „Sigma Telas“ jau daugelį metų vysto savo sistemas energetikos veiksmingumo kryptimi, atitinkamai plečia analitinę savo sistemų „EMCOS“ dalį. Naujos mūsų produkto „EMCOS Corporate“ versijos tikslas yra pasiekti maksimalaus pačios AERKAS ir analitinės posistemės darbo laktumo.

Pažymėsime keletą išskirtinių sistemos „**EMCOS Corporate**“ savybių, kurios ją išskiria iš kitų rinkoje egzistuojančių sistemų.

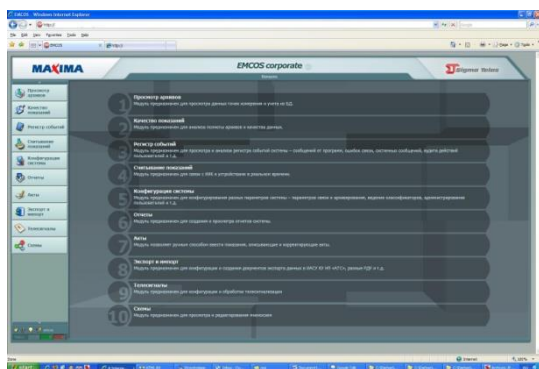
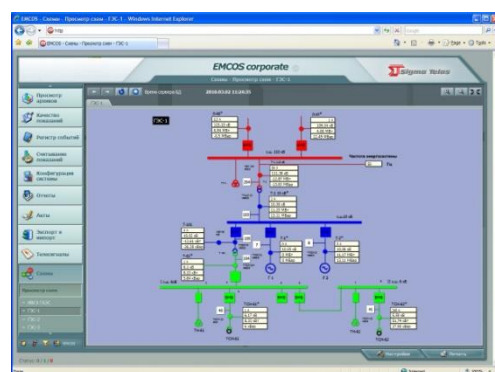
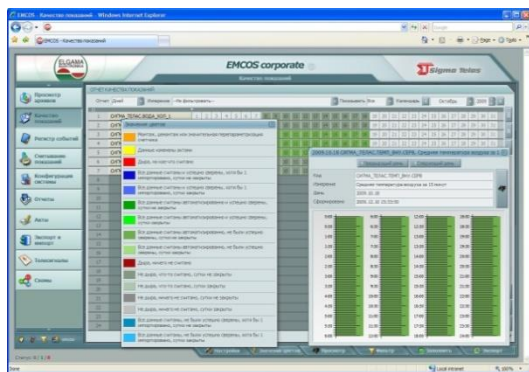
Pirmiausia, ji iš pat pradžios buvo kuriama siekiant ją pritaikyti dideliame (dešimties ir šimtų tūkstančiams) skaitiklių, objektų ir vartotojų skaičiui. Tai ir sąlygojo programinės įrangos architektūrą. Pagal savo funkcijas (stambių sistemų, įrenginių) programinė įranga skirstoma į tris serverius:

- 1) Duomenų bazių serveris – duomenų bazių valdymo sistema Oracle SQL Server, skirtas informacijos saugojimui ir apdorojimui. Tai užtikrina aukštą sistemos veiksmingumą ir galimybę pajungti didelį skaitiklių skaičių.
- 2) Duomenų surinkimo serveris užtikrina komercinės apskaitos duomenų surinkimą ir patalpimą į duomenų bazes. Jis gali užtikrinti šimtus lygiagrečių ryšių su objektais sesijų, o tai leidžia iš esmės sumažinti duomenų surinkimo laiką ir vykdyti nepriklausomą persijungimą tarp alternatyvių ryšių kanalų. Architektūra leidžia lanksčiai integruoti naujų įrenginių tvarkyklės.
- 3) WEB serveris skirtas informacijos pateikimui automatizuotai darbo vietai. Vartotojų sąsajos (interfeisai) visiškai susietos su WEB technologijų naudojimu. AERKAS portalas leidžia atsisakyti specializuotos programinės įrangos instaliavimo darbo vietose ir dirbti su bet kurio kompiuterio, aprūpinto Interneto brauzeriu ir prieiga prie portalo tinklo, sistema (turint licenciją). Tokiu būdu dingsta dauguma problemų atnaujinant sistemos versijas.

Antra, „**EMCOS Corporate**“ skirta ir sertifikuota kaip įvairių energijos šaltinių (elektros energijos, vandens, šilumos, dujų ir kt.) komercinės apskaitos sistema, kuri leidžia nustatyti apskaitos rodyklių, naudojamų įmonės finansiniuose apskaitymuose, dydžius. Sistema taip pat palaiko ir diskrecinių signalų (apvadų pertraukiklių, signalizacijos, relės apsaugos jungčių) pajungimą, kurie pagal poreikį gali būti įtraukti į komercinių apskaitų logiką.

Trečia, „**EMCOS Corporate**“ palaiko neturinčio precedento skaitiklių rūšių skaičių ir duomenų surinkimo ir perdavimo įrenginį (šiuo metu daugiau kaip 150), o tai leidžia sukurti atvirą sistemą su galimybe laisvai ją plėsti ateityje. Mes dirbame praktiškai su visais skaitikliais, gaminamais Rusijoje, Lietuvoje, Kazachstane, Uzbekistane, ir daugeliu skaitiklių, gaminamų vakarų Europoje, Šiaurės Amerikoje. Mūsų įmonė prisiima įsipareigojimus taip pat integruoti įvairius naujus įrenginius pagal užsakovo pageidavimą. Galima tik paminėti, kad kaip skaitiklius galima naudoti įmonių „Elgama Elektronika“ (Lietuva), Schneider Electric (ION skaitiklius – galingiausias

elektros energijos skaitiklius), Landis&Gir/Siemens, Actaris/Itron, „Elster Metronika“, F669 (LEM3) gaminamus skaitiklius, SET3/4, „Merkurij“ (Inkoteks), Energomera elektros energijos skaitiklius, įmonės ABB „SensyCal“ gamybos šilumos, dujų ir vandens skaitiklius, daugybę įmonių Danfoss, Endress+Hauser, EMCO, Iskra, DPFC ir daugelio kitų įmonių gamybos skaitiklius. Palaikomos praktiškai visos pagrindinės NVS šalyse gaminamos duomenų surinkimo ir perdavimo įrenginių rūšys. Visiškas detalizavimas vyksta ikiprojektinio tyrimo ir po to einančio projektavimo metu. Praktiškai su visais gamintojais mes palaikome oficialius santykius, turime pasirašę palaikymo ir konsultavimo sutartis.



*Įvairių sistemų, įskaitant ir dispečerinės posistemės, informacinių langų variantai, kuriuos sukūrė integruotas mnemoschemų redaktorius.*

Dar vienas išskirtinis sistemos „EMCOS Corporate“ bruožas (ketvirtas ir pagrindinis punktas) yra sistemos analitinė dalis. Duomenys sistemoje po jų gavimo tikrinami įvairiais būdais ir tokiu būdu siekiama konstatuoti arba nepatikimus duomenis, arba neleistiną energijos vartojimą, arba jos vagystes. Informacijos surinkimo proceso metu apskaitomas objekto balansas, lyginami įvairaus tikslumo duomenys (pvz., lyginamos per pusvalandį ir per parą suvartojamos energijos sumos), energijos suvartojimas palyginamas su Vakarų Šalių šablonais (arba gamybos palyginimas su Vakarų Šalių dispečeriniais grafikais). Be to, algoritmų duomenų kiekį ir patikrinimų skaičių gali riboti tik vartotojų fantazija. Mūsų sistema suteikia vartotojui bet kurio šių algoritmų realizavimo priemonę.

Naujoje sistemos versijoje atsirado galimybę dinamiškai formuoti suvartojimo ir limitų nustatymo šablonus. Tokiu būdu kaip šabloną galima naudoti bendrą kurio nors praėjusio laikotarpio vartojimo grafikas, pvz., vidutis suvartojimas per savaitę (norint konstatuoti nukreipimus nuo įprastinio suvartojimo). Kaip kitą pavyzdį galima parodyti daugelio kitų panašių objektų bendrą suvartojimą per tuos pačius laikotarpius

analogiškomis sąlygomis (norint konstatuoti prastai reguliuojamus objektus arba nedrausmingus vartotojus). Šiuos duomenų analizavimo algoritmus mes pavadiname savaime nusistatančiais algoritmais, kuomet mes nustatome ne konkrečius skaitmenis, o tik šių skaitmenų apskaičiavimo taisykles, o patys skaitmenys keičiasi sistemos proceso metu.



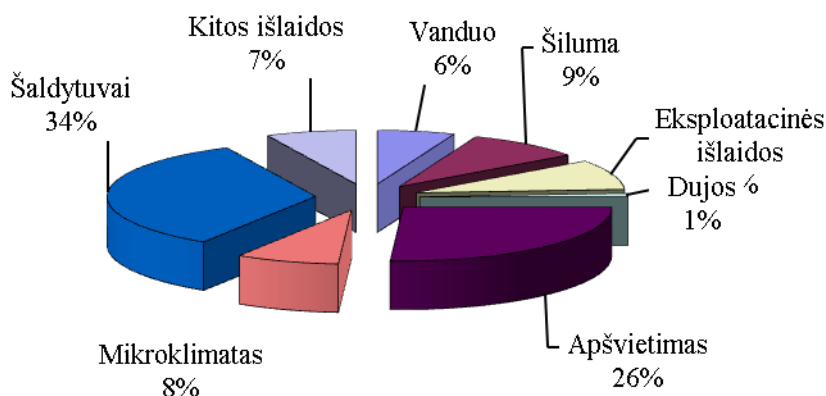
*Elektros energijos suvartojimas per tris naktis iš eilės (žalia linija) nukrypsta nuo vidutinio suvartojimo grafiko ir viršija vartotojo nustatyto dinaminio limito (sistema konstatuoja automatiškai)*

Taip pat numatyta galimybė lanksčiai konfigūruoti informacijos surinkimo procesą sistemos konfigūracijoje: čia yra ir alternatyvių ryšio kanalų palaikymas, ir alternatyvių tos pačios informacijos nuskaitymo palaikymas (su galimybe nurodyti įvairaus gylio archyvus įvairiose nuskaitymo vietose, pvz., pusvalandžio profilio gylis skaitiklyje viršija duomenų surinkimo ir perdavimo įrenginio), net alternatyvūs archyvavimo sąrašai priklausomai nuo veikiančio ryšio kanalo (pvz., surinkimas gali vykti kas sekundę arba kas minutę, jei yra optika, bet tai bus pernelyg brangu naudojant GPRS ryšį arba palydovą).

Pirmieji objektai, kurie įdiegė naują versiją, buvo Lietuvos prekybos tinklo „Maksima“ parduotuvės (šiuo metu vyksta įdiegimo procesas). „Maksima“ turi daugiau kaip 500 parduotuvių Lietuvoje, Latvijoje, Estijoje ir Bulgarijoje. Kiekvienoje parduotuvėje yra daugybė (kartais net šimtai) nuomininkų – tai parduotuvėlės, restoranai, kino teatrai, vaistinės ir t.t. Sistema kuriama visoms energijos rūšims, pajungiami temperatūros davikliai, aušimo įrenginiai, stebimas apšvietimas ir signalizacija, sistema susieta su lokaliomis BMS sistemomis. Sistemos kiekvienoje šalyje keisis informacija su centrine sistema Vilniuje. Šiuo metu baigiamos posistemės Lietuvoje (232 parduotuvės ir daugiau kaip 2 500 apskaitos taškų) ir Latvijoje (133 parduotuvės ir daugiau kaip 1 000 apskaitos taškų), detalizuojama konfigūracija Estijoje.

Nepaisant viso aprašytos sistemos sudėtingumo ir kainos, ji veiksmingai atsiperka. Žemiau pateikiame sistemos eksploataavimo pavyzdį ir jos veiksmingumo rodiklius.

### Energetinių resursų išlaidos



Apskaitant ir kontroliuojant elektros energijos, vandens, šilumos, dujų suvartojimą, kontroliuojant apšvietimą, temperatūrą ir avarinių situacijų prekybos tinkluose, buvo planuojama pasiekti šių taupymo rodiklių:

- elektros energijos suvartojimas – 3,7 proc.
- šilumos suvartojimas – 8,4 proc.
- vandens suvartojimas – 6,5 proc.
- eksploatacinės išlaidos – 6,7 proc.

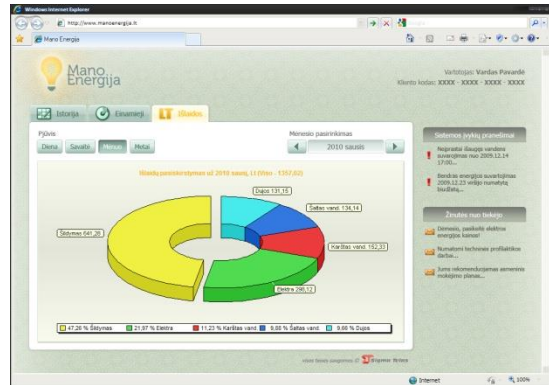
Buvo planuojama, kad sistema atsiperks per 3-3,5 metų. Realus sistemos eksploataavimo pradžia parodė, kad galima atlikti daugybę veiksmų ir pasiekti dar geresnių numatytų taupymo rodiklių. Po to, kai į sistemą buvo pajungta 75 proc. objektų, atlikus analizę ir konstatavus konkrečias nustatytas problemas, planiniai rodikliai buvo pakoreguoti taip:

- elektros energijos suvartojimas – iki 10 proc.
- šilumos suvartojimas – iki 9,5 proc.
- vandens suvartojimas – nuo 10 iki 50 proc. pagal objektą
- eksploatacinės išlaidos – ne mažiau kaip 10 proc.,

o sistemos atsiperkamumo laikotarpis sutrumpėjo iki 1-1,2 metų. Kiekvieną dieną parduotuvių vadovai gauna realaus ir planinio suvartojimo paliginimo ataskaitas kartu su pakartotinio išlaidų paskaičiavimu arba sutaupyto išlaidų paskaičiavimu. Generuojamos galutinės reitingų lentelės, kuriose paskaičiuojamas tam tikro objekto energijos taupymo veiksmingumas. Sistema generuoja pasirinktų tarifų planų optimalumo ataskaitas kiekvienam objektui, kartu su būtinu leistinu galingumu ir rekomendacijomis atsiradus plano pasikeitimo būtinybei. Paskutiniame „Maksimos“ tinklo pranešime spaudai buvo parodyti dar įdomesni skaičiai – sistemos kainai sudarant 8,5 mln. litų, per 2009 m. sutaupyto energetinių resursų vertė viršijo 20 mln. litų.

Pastaruoju metu mūsų įmonė pradėjo aktyvią veiklą Europos rinkoje. Būtent mūsų partnerių Vokietijoje pasiūlymu mes pradėjome kurti „paprastą“ sąsają buitiniams

vartotojams (žr. piešinius žemiau). Paaikėjo, kad tokios sąsajos įdiegimas paklausus komunaliniuose ūkiuose ir Rusijos, Uzbekistano, Kazachstano, Baltarusijos rinkose.



Dėl savo universalumo minėta sistema tinka naudoti ją labai įvairiose sistemose, pvz., miesto apšvietimo valdymo sistemoje, stambios energetikos ir mažmeninės rinkos sistemoje, ją gali naudoti mobiliojo ryšio tiekėjai, korporacijos, kurios paskirstytos po visą teritoriją, nekilnojamo turto administratoriai, verslo centrai ir mokyklos. Tai yra galingiausia postsovietinėje erdvėje AERKAS rinkoje siūlomų sistema.