Aseri Kooli mõõtmissüsteemi projekteerimise lähteülesanne

DeltaE Inseneribüroo
DeltaE Insenerid OÜ
www.deltaE.ee

Sisukord

1 Nõuded 3

1.1 Kaabeldus 3

1.2 Elektritarbimise mõõtmine 4

1.3 Soojustarbimise mõõtmine 6

1.4 Veetarbimise mõõtmine 6

1.5 Mõõteseadmed 7

2 Paigaldatav süsteem peab vastama järgmistele nõuetele 8

3 Alarmid 8

4 Nõuded veebivisualiseeringule 9

5 Veebivisualiseeringus graafikutel kuvatavad parameetrid 10

6 Vajalikud esitatavad dokumendid 13

1 Nõuded

Hoonesse tuleb projekteerida arvestid, mis koguvad ja talletavad andmed mõõtmissüsteemi.

1.1 Kaabeldus

M-Bus protokolliga andmeedastamiseks on lubatud kasutada erinevaid tüüpi kaabeldustopoloogiaid, sh rööp, täht, puu, jada, siin. **Keelatud on kasutada ringühendust**. Kaabelduseks kasutada kahe-või neljasoonelist signaalkaablit varjestussoonega (näiteks KLMA4x0,8+0,8), varjestussoon peab olema kogu liini ulatuses jätkatud. Varjestussoon peab olema maandatud ainult liini lõpus (keskseadme juures).

Andmeedastus	Ühendustopoloogia	Eelised	Puudused
Modbus RS485	Jada	Saab kasutada liinil koos teiste seadmetega, näiteks termostaatidega. Andmete saatmise intervall on kiire (5 minutit) Võimalik pärida kõiki parameetreid, mida arvesti välja annab.	Kaabeldus keerukam. Kuni 30 seadet ühel liinil.
Modbus TCP/IP	Ethernet	Ei vaja eraldi kaabeldust (saab kasutada olemasolevat võrguühendust) Kõige tihedam andmeedastus. (10 sekundit) Võimalik pärida kõiki parameetreid, mida arvesti välja annab.	Kallim seadmestik.
M-Bus	Rööp, täht, puu, jada, siin	Kuni 250 seadet ühel liinil. Lihtne kaabeldada. Võimalik pärida kõiki parameetreid, mida arvesti välja annab.	Andmeedastuse intervall umbes 10 minutit.
Wireless M-Bus	Juhtmevaba	Ei vaja kaabeldust arvestini. Leviala hoones 10 kuni 50 meetrit	Kallim seadmestik. Andmeedastuse intervall umbes 1 tund. Parameetrite arv piiratud.

Andmeedastus	Ühendustopoloogia	Eelised	Puudused
IoT	Juhtmevaba	Ei vaja kaabeldust arvestini.	Edastab ainult kogunäitu. (läbi pulsside) Patareide vahetus. Pulsside arv võib vajada kasutuse käigus korrektuuri.

1.2 Elektritarbimise mõõtmine

Elektrimõõtjad tuleb paigaldada hoone toitesisendi(te)le, kasutades selleks võrguanalüsaatoreid, mis võimaldavad lisaks elektrienergia tarbimisele seirata ka muid parameetreid, näiteks pinged, voolutugevused, reaktiivenergiaga seotud parameetrid jms. Lisaks on soovituslik võimalusel mõõta eraldi ära erinevate hooneosade elektrienergia tarbimine, näiteks korrusekilpide lõikes või hooneosade lõikes. Täiendavalt on tavaliselt soovituslik ära mõõta erilise iseloomu ja energiatarbimisega hooneosad, näiteks köök/söökla, saun(ad) jms. Arvestite valikul tuleb kasutada tehasetaatlusega arvesteid, millel on lisaks energiatarbimise arvestamisele ka muud funktsionaalsust.

Mõõtepunkt	Mõõdetavad tarvitid/ tsoonid	Kommuni-katsioon	Andmete kogumise sagedus
Hoone toitesisend	Hoone peasisend	Modbus RS485	5 min
Päikesepaneelid	Elektrienergia tootmine		
Hooneosad	Köögi tarbimine	M-Bus	15 minutit
Eritarbijad, mis ei ole seotud sisekliima tagamisega – lõplik arvestite vajadus ja kogus kinnitada üle tellijaga	Sademevee lehtri-/rennikütted (võimalusel ühe mõõtegrupina)		
	Välisvalgustus (võimalusel ühe mõõtegrupina)		
	Välikütteala, sulatuskaabel (võimalusel ühe mõõtepunktina)		
	Olemasolul elektriautode laadimispunktid (võimalusel ühe mõõtepunktina)		
	Suurköögiseadmed (võimalusel ühe mõõtepunktina)		
	Olemasolul server, andmeside ja serveriruumi jahutus (võimalusel ühe mõõtepunktina)		
Tehnosüsteemid	Ventilatsiooniagregaat SV1		
	Ventilatsiooniagregaat SV2		
	Ventilatsiooniagregaat SV3		
	Ventilatsiooniagregaat SV4		
	Uued projekteeritavad ventilatsiooniseadmed		
	Sissepuhke õhu jahutuse energia olemasolevatel ja projekteeritavatel ventilatsiooniagregaatidel		
	Olemasolevad ja projekteeritavad elektriboilerid,-katlad		

1.3 Soojustarbimise mõõtmine

Asukoht, süsteemi osa	Seadme nimetus/ Teenindustsoon	Kommuni-katsioon	Andmete kogumise sagedus
Soojussõlm	Kaugküttele üle minnes soojussõlme igale kontuurile eraldiseisev soojusarvesti: radiaatorküte, ventilatsiooniküte, soe tarbevesi (sh tsirkulatsioon).	M-Bus	15 minutit
Soojussõlm – põhikool	Uus osa küte, olol soojusarvesti ühendatakse süsteemiga		
Soojussõlm – põhikool	Uus osa soe tarbevesi, olol soojusarvesti ühendatakse süsteemiga		
Ventilatsiooni ruum 3. korrusel	Uus osa vent küte (SV1), olol soojusarvesti ühendatakse süsteemiga		
Ventilatsiooni ruum 3. korrusel	Uus osa vent küte (SV2), olol soojusarvesti ühendatakse süsteemiga		

1.4 Veetarbimise mõõtmine

Süsteemi osa	Teenindustsoon	Mehaaniline/Ultraheli	Kommuni-katsioon	Andmete kogumise sagedus
Dubleeriv pea veearvesti	Kogu hoone	Ultraheli	M-Bus	15 minutit
Vesi - põhikool	Soe vesi	Olol arvesti ühendatakse süsteemiga		
	Külm vesi	Mehaaniline		
Vesi – vana osa	Soe vesi	Mehaaniline		
Vesi - köök	Köögi külm vesi	Mehaaniline		
	Köögi soe vesi	Mehaaniline		

1.5 Mõõteseadmed

Tüüp	Mudel	Tüüp	Kommunikatsioon
PJK Võrguanalüsaatorid	Algodue UPM309	Võrguanalüsaator	Modbus RS485
Elektriarvestid	Algodue UEM40-2C M	Ühefaasiline otsearvesti	M-Bus
	Algodue UEM80-D M	Otsearvesti	M-Bus
	Algodue UEM1P5-D M	Voolutrafodega arvesti	M-Bus
Pea soojusarvesti	Võimalusel tarkvaraline liidestus/ dubleeriv arvesti	Tarkvaraline liidestus/ ultraheli	M-Bus
Soojusarvestid	Kamstrup Multical	Ultraheli	M-bus
Pea veearvesti	Võimalusel lisamoodul/ dubleeriv arvesti	Lisamoodul/ultraheli	M-Bus
Veearvestid	Kamstrup Flow IQ 3100	Ultraheli	M-Bus
	JS2,5 Smart+	Mehaaniline	M-Bus
	M-Bus moodul veearvestile	Lisandmoodul	M-Bus

2 Paigaldatav süsteem peab vastama järgmistele nõuetele

Parameeter		Põhjendus
Kommunikatsiooniprotokollid	M-Bus – 2400 või 9600 bps Modbus – 9600 bps Wireless M-Bus	Võimalikult multifunktsionaalne ka tulevikus täiendamisel.
Kaabeldus	M-Bus - Rööp, täht, puu, jada Modbus – Jada	Keelatud on kasutada vaid ringühendust Varjestus peab olema liini ulatuses jätkatud ja maandatud ainult ühes punktis
Kaablitüüp	M-Bus - KLMA4x0,8+0,8 Modbus - J-H(St)-H 2x2x0,8	Kaabel markeerida iga 5-10 meetri järel kleepsuga, mis identifitseerib liini kommunikatsiooni.
Elektriarvesti	Kommunikatsioon vastavalt positsioonile	Töökindlad mõõteseadmed mitmekülgse funktsionaalsusega. Ühildub kauglugemissüsteemiga
Veearvesti	M-Bus ühendusega, 2400 või 9600 bps, ultraheli-tehnoloogia/mehaanilised arvestid	Ühildub kauglugemissüsteemiga, ultraheli tagab pika eluea ja arvestuse täpsuse
Soojusarvesti	Kommunikatsioon vastavalt positsioonile, ultraheli-tehnoloogia/mehaaniline	Ühildub kauglugemissüsteemiga, ultraheli tagab pika eluea ja arvestuse täpsuse
Virtuaalsed mõõtepunktid	-	Võimaldab teostada CO_2 arvutusi vastavalt arvestile ning täiendavalt vajadusel erinevate mõõtepunktide summeerimist
Veebivisualiseering	-	Tagab igal ajahetkel ja igas kohas võimaluse hoones toimuvat juhtida ja jälgida
Tarkvaralised liidestused	Mõõtmissüsteem peab olema liidestatav seiresüsteemiga.	Tarkvaraliste liidestuste lisamise võimekus

3 Alarmid

Tüüp	Alarmid	Teavitusmeede
Elektriarvesti	Arvesti puudumine liinilt	E-mail
Soojusarvesti	Arvesti puudumine liinilt	E-mail
Veearvesti	Arvesti puudumine liinilt	E-mail

4 Nõuded veebivisualiseeringule

Parameeter	Kirjeldus
Tarbimisgraafikute jälgimine ja grupeerimine	Tellija saab visualiseeringu läbi jälgida hoone arvestite tarbimisgraafikuid reaalajas, kui ka valida ajaloost ajavahemiku, mille tarbimisgraafikuid soovib analüüsida.
Andmete talletamine	Andmed tuleb talletada, andmekorje peaks toimuma maksimaalselt 15 minutilise intervalliga ning andmeid peab talletama vähemalt 10 aastat (võimalusel terve ajalugu)
Alarmide seadistamine	Süsteem peab võimaldama alarmide seadistamist, tuvastamaks rikkeolukordi ja liigtarbimisi. Alarme peab saama edastada ka e-maili teel. Vajadusel peab olema võimekus alarme edastada ka SMS-i teel.
Kuupõhised kokkuvõtted	Süsteemi kaudu peab genereerima või läbi selle peab olema võimalik koostada kuupõhine tarbimisandmete kogum, et oleks võimalik saada üldisem ülevaade ning et Tellijal oleks võimalik andmete põhjal hõlpsalt arveid teha, kui see on vajalik
Kaughaldus	Arvestite andmeid peab olema võimalik kaugelt jälgida, et saada ülevaade hoones toimuvast, näiteks liigtarbimised, lekked ja muud probleemid
Liidestamine	Lisaks kõikidele (M-Bus/Modbus/IoT/Wireless M-Bus) juhtseadmetele peab olema võimalik platvormiga liidestada ka MODBUS TCP/RTU protokolli kasutavaid seadmeid ning süsteem peab ühilduma hooneautomaatikasüsteemiga (arvestite infot on võimalik jälgida läbi hooneautomaatikasüsteemi)
Täiendamine	Süsteem peab võimaldama hilisemat täiendamist, näiteks arvestite lisamist süsteemi, seadistuste ja alarmide häälestamist

5 Veebivisualiseeringus graafikutel kuvatavad parameetrid

Visualiseeringu alamleht	Mõõtepunkt	Parameetrid	Diagramm	Kirjeldus
Soojusarvestid	Soojussõlmest väljuvad kontuurid	kWh pealevoolu temp. tagasivoolu temp. välistemp.	Joondiagramm	**Kaks diagrammi** 1. diagramm sisaldab tarbimisi ja välistemperatuuri, 2. diagramm sisaldab peale ja tagasivoolu temperatuure ning välistemperatuuri
	Ventilatsiooniagregaadid	kWh pealevoolu temp. tagasivoolu temp. välistemp.	Joondiagramm	**Kaks diagrammi** 1. diagramm sisaldab tarbimisi ja välistemperatuuri, 2. diagramm sisaldab peale ja tagasivoolu temperatuure ning välistemperatuuri
	Hoone küttesisend	kWh pealevoolu temp. tagasivoolu temp. välistemp.	Sektordiagramm	**Üks sektordiagramm**, millel on kujutatud soojusenergia kogutarbimine ja alammõõtepunktide osakaal sellest
Peatarbimine	Hoone peasisend	Pinged, voolutugevused peakaitsme suhtes, kWh	Joondiagrammid, Sektordiagramm, Tulpdiagramm.	Kõik parameetrid eraldi joondiagrammidel. Sektordiagrammil kujutada kogutarbimine ja sellest alam mõõtepunktide tarbimiste osakaal kogutarbimisest möödunud kuul. Tulpdiagrammil kujutada kuutarbimised viimase 12 kuu kohta.
	PV jaam			

Visualiseeringu alamleht	Mõõtepunkt	Parameetrid	Diagramm	Kirjeldus
Hooneosad	Köögi tarbimine	kWh	Joondiagramm	Diagramm sisaldab aktiivenergia tarbimisi ja tootmist
Eritarbijad	Sademevee lehtri-/rennikütted (võimalusel ühe mõõtegrupina)	kWh	Joondiagramm	Diagramm sisaldab aktiivenergia tarbimisi ja tootmist
	Välisvalgustus (võimalusel ühe mõõtegrupina)			
	Välikütteala, sulatuskaabel (võimalusel ühe mõõtepunktina)			
	Olemasolul elektriautode laadimispunktid (võimalusel ühe mõõtepunktina)			
	Suurköögiseadmed (võimalusel ühe mõõtepunktina)			
	Olemasolul server, andmeside ja serveriruumi jahutus (võimalusel ühe mõõtepunktina)			
Tehnosüsteemid	Ventilatsiooniagregaat SV1	kWh	Joondiagramm	Diagramm sisaldab aktiivenergia tarbimisi ja tootmist
	Ventilatsiooniagregaat SV2			
	Ventilatsiooniagregaat SV3			
	Ventilatsiooniagregaat SV4			
	Uued projekteeritavad ventilatsiooniseadmed			
	Sissepuhke õhu jahutuse energia olemasolevatel ja projekteeritavatel ventilatsiooniagregaatidel			
	Olemasolevad ja projekteeritavad elektriboilerid,-katlad			

Visualiseeringu alamleht	Mõõtepunkt	Parameetrid	Diagramm	Kirjeldus
Veearvestid	Peavesi	m^3	Sektordiagramm	Diagramm, millel on kujutatud vee peatarbimine ning ülejäänud arvestite osakaalud sektoritena kogutarbimisest.
	Kõik veearvestid		Joondiagramm	Diagramm, millele on kantud kõigi veearvestite tarbimised.
Näitude tabel	Kõik mõõtepunktid	kWh m^3 MWh	-	Leht, millele automaatselt genereeritakse mõõtepunktide kuutarbimised arvelduse eesmärgil

6 Vajalikud esitatavad dokumendid

Parameeter	Kirjeldus
Arvestite struktuurne jagumine	Struktuurskeem, millel on kajastatud sama tüüpi arvestite (näiteks elektriarvestid) struktuurset jagunemist – mida konkreetselt mingi arvesti mõõdab, mis tarbimispunktid ja süsteemid selle taga on ning millised arvestid paiknevad üksteise järel
Arvestite paigaldustabel	Tabel, kus on kajastatud iga arvesti asukoht, mõõtepunkt ning arvesti aadress
Arvestite juhendid	Arvestite juhendid, kus on kirjeldatud nende funktsionaalsust ning tehnilisi andmeid (sh M-Bus/Modbus/IoT/Wireless M-Bus ühenduse spetsiifilised parameetrid, nagu *baud rate*)
Juhtimisseadmete ja süsteemi kirjeldus	Mis võimalused andmekorjeks on? Üldine süsteemi võimekuse kirjeldus ja kasutamise juhend