ANDMED & INTEGRATSIOON

Atemix Tööstusautomaatika OÜ

Mikk Varik

mikk@atemix.ee

+372 56 577 681

SISUKORD

KOKKUVÕTE – OLULISEMAD PÕHIMÕTTED 3
OLEMASOLEVATE SEADMETE ANDMEVÕIMEKUSE HINDAMINE 4
OMA TOOTMISE HINDAMINE 5
VÕIMALUS 1 – TÖÖSTUSSEADME INTEGRATSIOONIKS JA ÜLDISEKS HALDUSEKS VAJALIK 6
VÕIMALUS 2 – TÖÖSTUSSEADME INTEGRATSIOONIVÕIMALUSED 8
Variant 1: PLC-ühendus (otsene kontrollerühendus) 8
Variant 2: API-ühendus (rakendusliides) 9
Variant 3: Ülekandetabel (masinaliides andmebaasitabeli kaudu) 9

KOKKUVÕTE – OLULISEMAD PÕHIMÕTTED

Siin lehel on koondatud kõige olulisemad tegevused ja põhimõtted neile, kes soovivad kiiret ülevaadet ilma detailidesse süvenemata.

Olemasolevate seadmete andmevõimekuse hindamine
✓ Hinda, kas seadmel on PLC, HMI või muu juhtsüsteem, mis suudab andmeid edastada
✓ Kontrolli, kas seadmel on olemas võrguliides ja toetatav standardprotokoll (OPC UA, Modbus TCP)
✓ Tuvasta, kas tootjalt on saadaval programmid, varukoopiad ja tehniline dokumentatsioon
✓ Hinda andmete usaldusväärsust – kas ühendamine eeldab lisariistvara või moderniseerimist

Oma tootmise hindamine
✓ Hinda, kas tootmise seis (töötab/seisab, toodang, kiirus) on juhtidele nähtav reaalajas
✓ Kontrolli, kas seisakud, praak ja kvaliteedihälbed salvestatakse automaatselt ja on jälgitavad
✓ Tuvasta, kas ERP, tootmisandmed ja süsteemid on ühendatud – sh ühine andmemudel (ISA-95)
✓ Hinda võrguinfrastruktuuri: OT-võrk, töökindel ühendus, hooldusplaan kasutusaja põhjal

Võimalus 1 – Tööstusseadme integratsiooniks ja üldiseks halduseks vajalik
✓ Hangi kõigi kontrollerite ja juhtpaneelide originaalprogrammid ning juhtarvuti varukoopiad
✓ Lepi kokku sagedusmuundurite, andurite parameetrite failide ja litsentside üleandmine
✓ Taga kasutusjuhend, hooldusjuhend ja elektridokumentatsioon (PDF + DWG/EPLAN)
✓ Küsi tootjalt täielik veakoodide loetelu koos lahendusjuhendiga
✓ Lepi kokku koolitus kohalikule hooldupartnerile ja varuosade BOM
✓ Fikseeri reageerimisajad, kontaktandmed ja garantiijärgsed SLA tingimused kirjalikult

Võimalus 2 – Tööstusseadme integratsioonivõimalused
✓ Arutage tootjaga integreerimisvõimalused enne seadme soetamist – isegi kui integratsiooni kohe ei vajata
✓ Eelistatuim ühendusviis on OPC UA – standardiseeritud, turvaline ja hästi dokumenteeritud
✓ Küsige PLC dokumentatsioon: OPC UA serveri kirjeldus või Modbus TCP registrikaardid
✓ API puhul: paluge täielikku dokumentatsiooni, simulaatorit ja demo salvestust
✓ Ülekandetabeli puhul: selgitage tabeli struktuur, andmetüübid ja töötlusprotsess
✓ Tuleviku integratsioon on oluliselt odavam, kui selle alused pannakse paika juba ostmisel

OLEMASOLEVATE SEADMETE ANDMEVÕIMEKUSE HINDAMINE

Mitte kõik ei alga uue seadme hankimisest.

See osa aitab hinnata, mida olemasolevad masinad tegelikult suudavad – ilma et peaks kogu tehast ümber ehitama. Tihti on esimene samm just selles, mis sul juba olemas on. Kasutage seda nimekirja, et mõelda: „mis mul juba on ja kui kaugel ma tegelikult olen?“

Juhtsüsteem ja andmevõimekus	
☐	Kas seadmel on PLC, HMI või muu juhtsüsteem? – Kui jah: mis mudel ja tootja? – Kui ei: kas on võimalik väline andur lisada (tükiloendur, töö signaali tuvastamine jne)?
☐	Kas seadmel on olemas võrguliides (Ethernet vms)?
☐	Kas toetatud on mõni standardprotokoll? – OPC UA – Modbus TCP / Modbus RTU – Profinet / EtherNet/IP – Muu / puudub
Dokumentatsioon ja programmid	
☐	Kas teil on saadaval originaalprogrammid?
☐	Kas tootja on koostöövalmis integratsiooni osas? – Kas tootja pakub OPC UA serverit või registrikaarti? – Kas tootja nõustub kolmanda osapoole ühendusega?
Andmesignaalid ja väljundid	
☐	Kas seadmel on saadaval töötab/seisab/häires signaal?
☐	Kas seadmelt on võimalik saada tükiloendur või tsükliaeg?
☐	Kas seadmelt on võimalik saada alarmiinfo ja veakoodid?
☐	Kas seadmelt on võimalik saada praagi- või kvaliteediinfot?
Andmete kvaliteet ja ühendamise keerukus	
☐	Kas seadme andmed on usaldusväärsed või vajavad käsitsi kinnitamist? – Usaldusväärsed (automaatne) – Osaliselt käsitsi – Peamiselt käsitsi / ebausaldusväärsed
☐	Hinnake ühendamise keerukust: – Lihtne: standardprotokoll olemas, dokumentatsioon korras – Mõõdukas: vajab konfiguratsiooni, mõningast tootja tuge – Keeruline: puudub protokoll, vajab retrofittimist või lisariistvara
☐	Kas seadme andmete kasutamine eeldab lisariistvara või moderniseerimist? – Ei eelda (saab kohe liidestada) – Vajab lisaandurit või välistarkvara – Vajab PLC vahetust, Edge-seadet või muud olulist investeeringut

OMA TOOTMISE HINDAMINE

Juhtimise vaade: kus me täna tegelikult oleme?

See ei ole tehniline süvitsiminek, vaid lühike enesekontroll juhtimise vaates. Vastused aitavad tuvastada, kus on suurim andmelünk ja kust tasub alustada.

Küsimus	Jah	Osaliselt	Ei
Kas me näeme täna, millised seadmed töötavad ja millised seisavad?	☐	☐	☐
Kas me teame seisakute põhjuseid?	☐	☐	☐
Kas seadmete info salvestatakse automaatselt (näiteks seisak)?	☐	☐	☐
Kas meil on nähtav tegelik tootmiskiirus ja toodang?	☐	☐	☐
Kas praak ja kvaliteedihälbed on seotud konkreetse partii või seadmega?	☐	☐	☐
Kas kvaliteedikaod (praak, ümbertegemine) on seotud tegelike tootmisseadme andmetega?	☐	☐	☐
Kas hooldusplaan põhineb tegelikul kasutusajal või ainult kalendril?	☐	☐	☐
Kas info (*nt tootmistellimus*) liigub automaatselt või käsitsi?	☐	☐	☐
Kas tootmisjuht, hooldus ja juhtkond näevad sama infot?	☐	☐	☐
Kas probleemid avastatakse tootmise ajal või teadvustatakse alles hiljem?	☐	☐	☐
Kas meie süsteemid vahetavad omavahel andmeid?	☐	☐	☐
Kas ERP ja tootmisandmed on ühendatud?	☐	☐	☐
Kas erinevate süsteemide vahel on ühine andmemudel (nt ISA-95)?	☐	☐	☐
Kas tootmispõrandal on töökindel võrguühendus (kaabel/tööstus-WiFi)?	☐	☐	☐
Kas tootmisseadmetel on eraldi OT-võrk?	☐	☐	☐
Kas me teame, milline üks kitsaskoht tekitab suurimat kulu?	☐	☐	☐

12–16 × Jah	**7–11 × Jah**	**0–6 × Jah**
Hea lähtepositsioon – jätkake optimeerimisega	Arenguruumi on – tuvastage olulisemad lüngad	Andmefundament vajab ehitamist – alustage lihtsast piloodist

VÕIMALUS 1 – TÖÖSTUSSEADME INTEGRATSIOONIKS JA ÜLDISEKS HALDUSEKS VAJALIK

See on esimene prioriteet uue tootmisseadme ostmisel.

Allpool toodud materjalide kogumine tootjalt tagab, et tootmisseade kuulub tervikuna teile – koos kõigi programmide, konfiguratsioonide ja teadmistega. See annab teile täieliku vabaduse luua integratsioon vastavalt oma soovile ja tulevikus tekkivatele vajadustele, sõltumata tootjast. Oleme koondanud nimekirja teemadest, mida on mõistlik tootjaga juba enne seadme soetamist kirjalikult kokku leppida.

Tarkvara ja konfiguratsioon	
☐	1. Süsteemi kontrollerite ja juhtpaneelide originaalprogrammid
☐	2. Süsteemi juhtarvuti programmid või varukoopia (backup)
☐	3. Sagedusmuundurite parameetrite failid
☐	4. Andurite parameetrid (konfiguratsioonifailid)
Tehnilised dokumendid	
☐	5. Süsteemi kasutusjuhend
☐	6. Elektridokumentatsioon – kõigis vajalikes formaatides:
	– Paberkujul (kapis)
	– PDF-formaadis
	– DWG või EPLAN-formaadis (hilisemate muudatuste tegemiseks)
☐	7. Litsentsid (tarkvara, kommunikatsioonimoodulid jne)
☐	8. Süsteemi hooldusjuhend
Tugi ja tõrkeotsing	
☐	9. Garantiiaeg – süsteemi ja seadmete kaupa eraldi täpsustatud
☐	10. Tootjapoolne tõrkeotsingu dokument (troubleshooting guide):
	– Täielik veakoodide loetelu
	– Iga veakoodi kohta: potentsiaalsed põhjused ja mida kontrollida
	– Soovitatavad lahenduskäigud prioriteetide järjekorras
☐	11. Tootjapoolne koolitus kohalikule hooldus- ja valmisolekupartnerile:
	– Süsteemi ülevaade ja toimimise kirjeldus
	– Levinud probleemid ja nende lahendamine
	– Õige tegevusmetoodika mõlema osapoole jaoks (mida ja mis järjekorras teha)
Varuosad	
☐	12. Varuosade BOM (Bill of Materials) – täielik varuosade loetelu koos tootjakoodide ja soovituslike kogustega
Tootjapoolne tehniline tugi	

☐	13. Reageerimisaeg rikete korral – kirjalikult fikseeritud:
	– Kriitilised rikked (tootmine seisab): ___ tundi
	– Olulised rikked (osaliselt töötav): ___ tundi
	– Mittekriitilised rikked / nõuanded: ___ tööpäeva
☐	14. Kontaktandmed rikete korral:
	– Tehniline tugi (telefon / e-post): _____
	– Vastutav projektijuht: _____
	– Valvetelefon (24/7 kui saadaval): _____
☐	15. Varuosade saadavus:
	– Millised varuosad on laos / kiiresti saadaval?
	– Mis on tüüpiline tarneaeg kriitiliste varuosade jaoks?
	– Kas on võimalik varuosade eeltellimine / ladustamine kohapeal?
☐	16. Garantiijärgne SLA (Service Level Agreement) leping:
	– SLA leppe tingimused ja reageerimisajad
	– Hoolduskulude kalkulatsioon (aastane / sündmusepõhine)
	– Tarkvara- ja tarkvarauuenduste tugi
	– Lepingu kehtivusaeg ja pikendamise tingimused

VÕIMALUS 2 – TÖÖSTUSSEADME INTEGRATSIOONIVÕIMALUSED

Enne uue tööstusseadme soetamist on soovitatav arutada tootjaga läbi erinevad integratsioonivõimalused ning tööstusvõrgu nõuded teie poolelt. Isegi kui integratsiooni kohe ei planeerita, loob sellekohane kokkulepe juba ostmise etapis aluse tulevaseks andmevahetuseks – ning hoiab hilisematest integratsioonitöödest eelarves märkimisväärselt kokku.

Variant 1: PLC-ühendus (otsene kontrollerühendus)

1.1 – Süsteemi ülevaade ja dokumentatsioon	
☐	Millised PLC-d (või muud juhtseadmed) on kasutusel? Paluge täielik loetelu koos mudelitega.
☐	Millised sideprotokollid on toetatud? (OPC UA, Modbus TCP, Profinet, EtherNet/IP jne)
☐	Paluge kogu süsteemi arhitektuuriskeem (sh IP-aadressid, võrgusegmendid, PLC-de paiknemine)
1.2 – OPC UA (eelistatuim variant)	
☐	OPC UA serveri kirjeldus (server description)
	– Kaustade ja tagide struktuur (folder & tag structure)
	– Iga tagi kohta: nimi, kirjeldus, lugemine/kirjutamine, tüüp (Integer, Float, Bool jne)
	– Min-, max- ja vaikeväärtus, mõõtühik
	– Selgitus: kus tagi kasutatakse / visualiseeritakse
	– Alarmide kirjeldused ja prioriteedid (Low / Medium / High / Critical)
☐	Ligipääsuinfo: IP-aadress (koos võrgumaski ja gateway), port
☐	Kasutajanimed ja paroolid (kui OPC UA autentimine on lubatud)
1.3 – Modbus TCP (alternatiiv)	
☐	Modbus TCP registrikaardid (register maps)
	– Registri number, kirjeldus, lugemine/kirjutamine
	– Andmetüüp, skaala, mõõtühik
	– Min-, max- ja vaikeväärtus
	– Alarmide kirjeldused ja prioriteedid
	– Kus register on visualiseeritud
☐	Ligipääsuinfo: IP-aadress, port, Slave ID
1.4 – Sündmused, alarmid ja vead	
☐	Kõigi sündmuste, alarmide, hoiatuste ja vigade täielik loetelu
☐	Kirjeldus: kuidas ja kust neid lugeda saab (sh välissüsteemi kaudu)
☐	Prioriteetide klassifikatsioon (Low / Medium / High / Critical)

Variant 2: API-ühendus (rakendusliides)

2.1 – API tüüp ja dokumentatsioon	
☐	Mis tüüpi API on kasutusel?
	– HTTP / REST
	– WebSocket
	– TCP/IP socket
	– Muu (täpsusta): _____
☐	Paluge täielik ja ajakohane API dokumentatsioon
☐	Tutvuge dokumentatsiooniga – veenduge, et mõistate kõiki endpointe ja autentimist
2.2 – Testimine ja tõestus	
☐	Paluge simulaator või mock-API
☐	Testige ühendust esimesel võimalusel – tehke proof-of-concept
☐	Paluge tootjalt demo koos põhiliste ja taaskasutatavate näidetega
☐	Dokumenteerige kõik demo näited ja API kutsed

Variant 3: Ülekandetabel (masinaliides andmebaasitabeli kaudu)

3.1 – Andmebaasi ühilduvus	
☐	Millised andmebaasimootorid on toetatud?
	– MySQL
	– PostgreSQL
	– MariaDB
	– Muu (täpsusta): _____
☐	Kinnitage ühilduvus kasutatava integratsioonitarkvaraga
3.2 – Tabeli struktuur ja loogika	
☐	Paluge täielik dokumentatsioon kõigi tabelite kohta
☐	Mõistke iga tabeli veeru otstarvet ja andmetüüpi
☐	Mõistke andmete formaadi ja kodeerimise nõudeid
☐	Mõistke, kuidas ülekandetabeli ridu töödeldakse
	– Tavaliselt on kindel järjekord, kuidas väärtused uuendatakse (töötluse staatus)
	– Selgitage välja, mis tähistab andmete eduka töötluse lõppu
3.3 – Testimine	

☐	Paluge simulaator, et suhtlust saaks testida ja simuleerida varakult

Kõik kokkulepped soovitame fikseerida kirjalikult lepingus enne allkirjastamist.