

OSA 12 – EHITUSPROTSESS

SISUKORD

12.1	TELLIJA EESMÄRK	2
12.2	EHITUSEAEGSED KOHUSTUSED	2
12.2.1	KVJ-VK	2
12.2.2	EL	2
12.3	KATSETUSED JA MÕÖDISTUSED	2
12.3.1	KOMPLEKSKATSETUSED	2
12.4	TEOSTUSDOKUMENTATSIOON – JA JOONISED	3
12.5	HOONESSE PAIGALDATAVAD JOONISED	4
12.6	KASUTUS- JA HOOLDUSJUHENID	5
12.7	SEADMETE JA SÜSTEEMIDE TÄHISTAMINE	5
12.8	PERSONALI KOOLITUS	7
12.9	OBJEKTI LÕPPKORISTUS	7

1312.1 TELLIJAJA EESMÄRK

Tellija eesmärgiks on vastu võtta terviklikult toimiv ehitise koos kvaliteetse teostusdokumentatsiooniga, mis on vajalik ehitise kasutamiseks, haldamiseks ja hooldamiseks. Informatsiooni kandjaks on paberandja (ühes eksemplaris) ja digitaalne formaat. Käesolevas osas kirjeldatakse nõudeid ehitamise lõpetamise protsessile ja nõutud üleantava informatsiooni kohta.

1312.2 PROJEKTEERIMIS- JA E HITUSEAEGSED KOHUSTUSED

BIM teostusmudel koostatakse kõikide uute ehitiste kohta. Olemasolevate ja rekonstrueeritavate hoonete puhul esitatakse nõue igakordselt hankedokumentides ja/või pooltevahelises lepingus. BIM teostusmudelile esitatavad nõuded esitatakse eraldiseisva dokumendina.

Põhiprojekti staadiumis tuleb projekteerijal täita ja esitada seadmete ning materjalide kooskõlastustabelid tellija poolt koostatud vormis (Lisa 10). Kui materjalide ja seadmete spetsifikatsioon kattub kooskõlastustabelis esitatavate andmetega, siis võib spetsifikatsiooni esitamisest põhiprojekti dokumentatsiooni mahus loobuda.

Tööprojekti staadiumis tuleb projekteerijal esitada asendusseadmete või materjalide kooskõlastustabelid tellija poolt esitatud vormis (Lisa 10).

Töövõtja peab kõik tehnosüsteemid seadistama, kontrollima ja mõõdistama lähtuvalt tellijaga kokkulepitud projekteeritud tingimustele või ehitustööde käigus tellijaga/ kasutajaga täpsustatud tingimustele, mis peavad olema kirjeldatud ja edastatud tellijale ka teostusdokumentatsioonis/BIM mudelis (sh tehnosüsteemi toimimise põhimõtte, töörežiimi seadistused, kontrolli ja mõõdistuse protokollid). Mõõdistused peavad olema fikseeritud ühe või seotud süsteemide dokumentatsiooni erinevates osades sama mõõtühikuga.

Töövõtja peab tagama ehituse käigus, enne ehituse Tellijale üleandmist, Töövõtja poolt vastu võetud (sh kasutusse võetud) seadmete/süsteemide nõuetekohase hoolduse, kuni ehituse üleandmiseni Tellijale, nii et Tellija ennetava hoolduse kohustuse ja garantii aeg algab ehituse üleandmisest (va kui Tellija on tellinud Töövõtjalt ennetava hoolduse teenuse peale ehituse üleandmist, mille puhul pikeneb vastavalt Tellija hoolduse kohustuse alguse aeg).

1312.2.1 KVJ-VK

Töövõtja peab seadistama ja mõõdistama kõik tehnosüsteemid. Seadistada tuleb ka õhujaoturite, *fan-coil* ide ja jahutustalade õhusuunajaid vastavalt mööblipaigutusele ruumis. Õhuhulkade mõõtmine ja reguleerimine teostada kõikides ruumides (mõõtühikud peavad ühtima automaatikas, mõõdistuse protokollides, süsteemi seadistustes jm seotud dokumentides).

Tehnosüsteemide müra ja õhu liikumise kiirus mõõta vähemalt 10 sisekliima mõistes kriitilises, tüüpilises ruumis, mis tuleb kooskõlastada tellijaga. Erilist tähelepanu pöörata müra mõõtmistele tehnoruumidega külgnevates püsitöökohaga ruumides.

Objekti üleandmisel loovutab töövõtja tellijale iga ventilatsiooniagregaadi kohta ühe komplekti puhtaid ventilatsioonifiltreid ja rihmülekanedega ventilaatorite olemasolul komplekti ventilaatorite rihmad.

Enne objekti üleandmist peavad ventilatsiooni seadmed ja torustikud olema puhastatud. Ventilatsioonitorustike puhastusaste peab vastama Soome standardile Suomen Sisäilmayhdistys

„Sisäilmastoluokitus 2008” visuaalsele puhtusklassile $P1 \leq 0,7 \text{ g/m}^2$. Selle kinnituseks tuleb esitada kaetud tööde akt ja videoreport. Kui tööde käigus lisatakse puhastusluuke juurde, siis tuleb need tähistada ja kanda ka joonistele. Kui luugi tegelik asukoht sai erinev projektist, siis on vajalik kanda joonistele/ BIM mudelile õige asukoht.

1312.2.2 EL

Kui termo- ja mootorikaitselülite mõõtmise tulemused erinevad seadme nimivooludest rohkem kui 10%, tuleb välja selgitada selle põhjus ja see likvideerida. Mootorikaitse peab rakenduma kuni 5 sekundi jooksul. Moorikaitse rakendumise aeg võib olla teine, kui seda nõuab seadme pass.

Elektritöövõtja kohustuseks on täita välipaigaldusega diiselgeneraatori kõik küttemahutid talvise kütusega ja köetud ruumides olevad kütusemahutid suvise kütusega. Sulavkaitsmete kasutamise korral elektrikeskustes tuleb Tellijale anda üle üks tervikkomplekt reservsulavkaitsmeid koos sulavkaitsmete vahetamise hargiga.

1312.3 KATSETUSED JA MÕÖDISTUSED

Seadmete ja süsteemide katsetamine peab toimuma vastavalt Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1” nõuetele.

Püsiseadmetele tuleb teostada seadme kontroll nimiaandmetele vastavuse kohta. Hälvete avastamisel tuleb need kõrvaldada. Kõik paigalduskohad tuleb testida enne vooluvõrku ühendamist.

Töövõtja peab koostama kõigi mõõtmiste, testimiste ja katsetuste kohta protokollid, mille allakirjutatud koopiad antakse üle vajalikele ametkondadele ja tellijale.

1312.3.1 KOMPLEKSKATSETUSED

Enne ehitustööde lõpetamist ja ehitise üleandmist peab ehituse peatöövõtja teostama omanikujärelevalve (OJV) kontrollimisel hoone ja/või rajatise süsteemide komplekskatsetused. Komplekskatsetuste korraldamise eeldusteks on korrekse teostusdokumentatsiooni kontrollimine OJV ja Tellija poolt. Komplekskatsetuste eesmärk on testida hoone, seadmete, süsteemide funktsionaalset toimivust ja kontrollida ehitatud süsteemide vastavust projektile. Katsetused tuleb teostada projekterija poolt koostatud katsetustabeli alusel (vt „Lisa 3, Komplekskatsetuste näidis”). Peatöövõtja kohustus on täiendada projekterija poolt koostatud komplekskatsetuste tabelit vastavalt tööprojektile/tööjoonistele. Erisused tööprojekti ja põhiprojekti vahel tuleb kooskõlastada tellijaga. Juhul kui komplekskatsetuste tabel puudub põhiprojekti koosseisust, tuleb see koostada peatöövõtjal. Komplekskatsetustel tuleb testida iga tehnosüsteemi (sh. hooneautomaatikasüsteemi) toimivust ja erisüsteemide omavahelist koostoimivust, sh tuleb vajadusel luua kunstlikult erinevad kliima ja koormuse tingimused, milles süsteem peab aastaringselt ja planeeritud kasutuses toimima. Komplekskatsetuste järgselt, kui hoone on kasutusvalmis ja süsteemide töös on veendunud, tuleb koostöös tellijaga täpsustada, fikseerida ja seadistada hoone tehnosüsteemide töörežiimid, sh tööajad ja erinevad energiasäästurežiimid, et tagada hoone kasutusajal soovitud sisekliima võimalikult energiatõhusalt.

Üldised tähelepanekud katsetuste edukaks läbiviimiseks.

Katsetuste edukaks toimivuseks peab peatöövõtja määrama ühe vastutava inseneri, kes koostab katsetuste ajakava ning jälgib, et kõik ettenähtud punktid saavad testitud. Panustama peavad kõik tehnosüsteemide alltöövõtjad. Katsetuste käigus mitteavastatud puuduste ja vigade lahendamine on

oluline lisakulu kõigile osapooltele ning võib valmistada hoonete kasutamises märkimisväärsed probleeme.

Oluline on veenduda, et kõik projekteerimisstaadiumis nõutud ja ehituse käigus kokkulepitud täiendavad süsteemid ja seadmed oleksid seotud hooneautomaatikasüsteemiga, mis on hoone igapäevasel opereerimisel peamine töövahend. Süsteemid peavad olema seotud hooneautomaatikaga sellisel tasemel, mis tagavad maksimaalse seadmete monitooringu ja detailse haldamise automaatikasüsteemi kaudu (kui ei ole Tellijaga kokkulepitud teisiti).

Tellija juuresolekul tuleb testida hoonet alles siis, kui omanikujärelevalve ja peatöövõtja on veendunud kõikide süsteemide töökorras olekus.

Erinõuded.

RKAS arendab peamiselt erihooneid, mille toimivusele ja toimepidevuse katsetustele on kehtestatud mõningad erinõuded:

- komplekskatsetuse käigus tuleb nõrkvoolu- ja serveriruumi paigaldada jaotla nimivõimsuse jagu soojuskoormust (näiteks küttepuhurid) ja testida jahutusseadmete tööd normaal- ja avariirežiimis;
- tuleb testida kriitiliste jahutusseadmete/süsteemide automaatset ümberlülitumist jahutusseadme avarii korral, seadmete toite katkestuse korral teisele toiteliinile, UPS-ile ümberlülitust ning tagasilülitust põhitoite taastumisel;
- teostada ja protokollida diisलगeneraatori täiskoormuskatse nimivõimsusel (pidevtöövõimsus PRP) 4 tundi, sh 1tund ESP (avariitöövõimsus) 10% ülekoormusel - aluseks võtta ISO-8528;
- teostada ja protokollida UPSi täiskoormuskatse nimivõimsusel;
- kontrollida kõiki hoone automaatikasüsteemiga seotud süsteemide häirete/teadete edastamist automaatikasüsteemi ja oluliste/ kriitiliste häirete/teadete edastamist tellija kontaktisiku(te) sidevahendile.

1312.4TEOSTUSDOKUMENTATSIOON JA JOONISED

Dokumendid, mis tuleb esitada peatöövõtja poolt tellijale teostusdokumentatsiooni hulgas, on valdkondade kaupa välja toodud „Lisa 2, Teostusdokumentatsiooni koosseis“, sh on vajalikud

- seadme/ süsteemi/ehitusliku toote toimimise põhimõtte skeem/kirjeldus,
- seadistatud töörežiim,
- toote infolehed/ vastavussertifikaadid,
- struktuurjoonised,
- mõõdistusprojekt,
- paigaldusplaanid korrustel/territoriumil,
- seoste tabelid seadmete/ süsteemide toite/side/automaat- turva-, tuleohutusesüsteemide jms osas
- süsteemi/ seadmete/tarkvara/litsentside spetsifikatsioonid,
- kasutus- ja hooldusjuhendid,
- tarkvara ligipääsud,
- tarkvara varukoopiad,
- lukustuse sarja tabel.

Teostusdokumentatsioon tuleb esitada digitaalselt läbi RKAS infosüsteemide ning lisaks ühes eksemplaris köidetuna kõvade kaantega A4 formaadis registraatorisse, millel on kangmehhanism, metallist tugevdusliist ja seljal etiketitasku.

Kõik üleantavad joonised tarnitakse *dwg* ja *pdf* formaadis. Seletuskirjad, kasutusjuhendid jms *doc* või *pdf* formaadis. Spetsifikatsioonid, seadmete/tehniliste andmete loetelu, seadistuste/seoste tabelid jms edastada *xlsx* ja *pdf* formaadis. Teostusdokumentatsioon (sh joonised ja BIM teostusmudel) laetakse üles RKAS projektide keskkonda kokkulepitud struktuuri alusel.

Sõltumata muudest Töövõtja poolt koostatud ja edastatud sarnase infoga teostusdokumentatsiooni failidest, esitab Töövõtja Tellija seadmete/toodete (sh tarkvara, litsentsid) registrisse andmete lisamiseks Tellija poolt etteantud kujul *xlsx* tabelis (Lisa 7 Paigaldatud seadmete ja hooldusjuhendite alustabel) kõikide tehnosüsteemide/seadmete/ehituslike toodete loetelu ja seotud andmed süsteemide ja tootegruppide kaupa (nt Tuletõkkeklapp - korrus, ruum, tootja, mudel, tunnus, kogus/ nt ATS keskseade - asukoht, tootja, mudel, kogus + komponentide kohta sama info (andurid, häirekellad jm)), sh peavad sama seadme tunnused ühtima fikseeritud seadmel, dokumentatsioonis, süsteemi seadistustes/tarkvaras, BIM mudelis ja hooneautomaatikas. Töövõtja täpsustab ehituse koosolekul Tellija seadmete registri alustabeli (Lisa 7 Paigaldatud seadmete ja hooldusjuhendite alustabel) täitmise detailsuse, sh kasutusel olevad seadmete tüüpide nimetused ja kohustuslikud süsteemid/tooted.

Töövõtja annab seadmete ja materjalide kooskõlastamise järgselt, kuid hiljemalt 6 kuud enne ehituse valmimise tähtaega (kui seadmete/ materjalide kooskõlastamise etapid on 6 kuud enne ehituse tähtaega), Tellijale üle planeeritud territooriumi ja hoone eksplikatsioonid (alad, ruumid, pinnakatted) ning seadmete/toodete/tarkvara spetsifikatsioonid (tootja/toote nimetused, mahud, eluead) RKAS seadmete *xlsx* alustabeliga Lisa 7 Paigaldatud seadmete ja hooldusjuhendite alustabel (sh p12.6 kasutus- ja hooldusjuhendid/ nõuded). Eksplikatsiooni tabel on olemas lisas 12.

Teostusdokumentatsiooni struktuur:

1. AA – Üldosa
2. AK – Akustika
3. AR – Arhitektuur
4. AS – Asendiplaan
5. EA – Hoone automaatika
6. EK – Ehituskonstruksioonid
7. EL – Tugevpool
8. EN – Nõrkvool
9. GV – Gaasivarustus
10. KVJ – Küte, ventilatsioon ja jahutus
11. SA – Sisearhitektuur
12. TO – Tuleohutus
13. VK – Veevarustus ja kanalisatsioon
14. ...

Vastavalt hoone eripäradele ja kasutusotstarvetele lisatakse eelnevasse struktuuri kaustasid juurde (liftid, gaaskustutus, erisüsteemid, tehnoloogia jne)

Kaustade etiketitaskus peab olema tekst: objekti aadressiga, TEOSTUSDOKUMENTASIOON, kausta sisu näitav tekst (näiteks: TUGEVVOOL, ARHITEKTUUR, jne), kui mitmes kaust kui mitmendatest kaustadest (näiteks: KAUST 1/3) ja loovutusdokumentatsiooni esitamise kuu ja aasta. Teostusdokumentatsiooni kaustades peab sisalduma tiitelleht (peatöövõtja ja alltöövõtja kontaktandmed) ning sisukord.

Kõikidel laotusjoonistel ja struktuurskeemidel peab olema iseliimuv köiteriba, muudel lehtedel iseliimuvad tugevdusrõngad. Kõik teostusjoonised tuleb esitada tööjoonistega samas detailsusastmes. Kõik üleandmiseks valmis olevad joonised peavad olema varustatud kirjanurgaga, kus on joonise pealkirjaks märgitud „teostusjoonis“, märgitud on tööd teostanud firma nimi, firma rekvisiidid ja töö teostamise kuupäev. Samuti peavad nimetatud teostusjoonised olema ära toodud jooniste nimekirjas.

Nõuded mõõdistusprojekti 2D joonistele ja eksplikatsioonile

Riigi Kinnisvara AS (edaspidi RKAS) eesmärk on sätestada ühesed nõuded hoonete pindalade mõõtmisele ja mõõdistusprojekti koostamisele. Materjalide koostamisel juhinduda:

- EVS-EN 15221-6:2011 „Kinnisvarakeskkonna juhtimine. Osa 6: Pinna ja kubatuuri mõõtmine kinnisvarakeskkonna juhtimisel“
- Majandus- ja taristuministri määrus nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“

Nõutavad materjalid on:

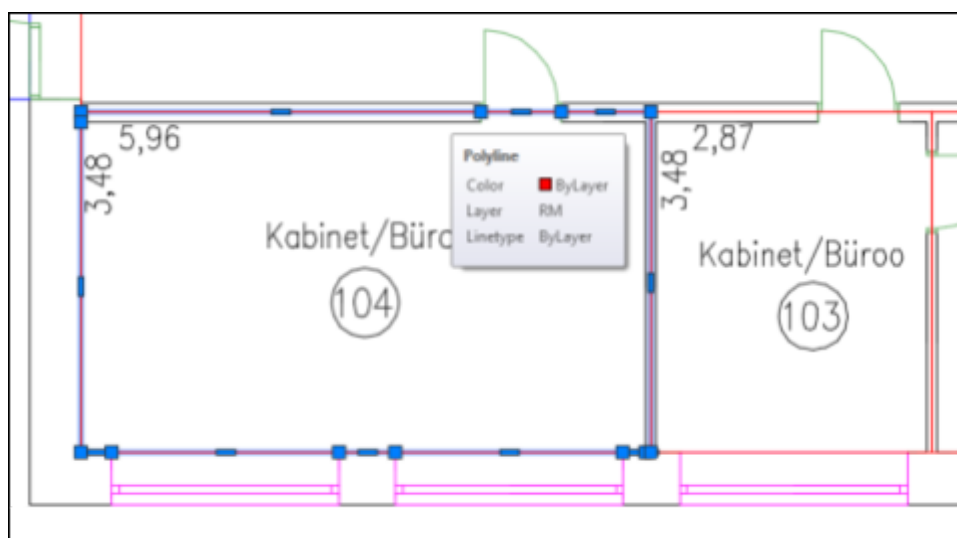
- 2D joonised - Korruste plaanid
- Eksplikatsioon

2D joonised:

- Joonised peavad olema esitatud DWG ja PDF formaadis;
- Ühe hoone kõik joonised peavad paiknema samas Model Space objektiruumis;
- Iga korruse plaan, vaade, lõige, asendiplaan peab olema eraldi joonisel (paper space objektiruumis);
- Paper Space objektiruumis peab joonis olema eelseadistatud printimiseks A3 formaati;
- Kinnistu asendiplaanile märkida kinnistu paiknemine ilmakaarte ja tänavate suhtes ning hoonete ja rajatiste asukohad ja koordinaadid. Koordinaadid tuleb esitada L-EST koordinaatsüsteemis hoone või rajatise vähemalt nelja nurgapunkti kohta;
- Pikkused, laiused ja kõrgused peavad olema mõõdetud vastavalt Majandus- ja taristuministri määrusele nr 57 „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“;
- Kõik pikkusmõõdud esitatakse kaks kohta peale koma ja pinna väärtused üks koht peale koma.
- Joonis peab olema esitatud järgmistel kihtidel:
 - SEIN - sise-, välisseinad, šahtid ja postid
 - SANITAARTEHNIKA – sanitaartechnika (WC-potid, valamud, dušisegisti, bideed, pissuaarid, vannid)
 - SEADMED – tehnoseadmed
 - TREPP - trepid (sh trepi tõusujooned)
 - UKS - ukSED
 - AKEN - aknad
 - PÕRANDAKATE - põrandakatted
 - KATUS – katused (sh viilkatused, katuslaed)
 - LIFT – liftid, eskalaatorid
 - MÕÕDUD - ruumi või hoone pikkused, laiused, kõrgused
 - RUUMI_NR - ruumi number
 - RUUMI_NIMI- ruumi nimetus
 - RUUMI_TÜÜP- ruumi tüüp
 - GROS - korruse välisseina sise- ja välisperimeetri piirjooned. Jooned tuleb joonestada suletud pinnajoontena (polyline). Sise- ja välisperimeetri GROS joonest tuleb region

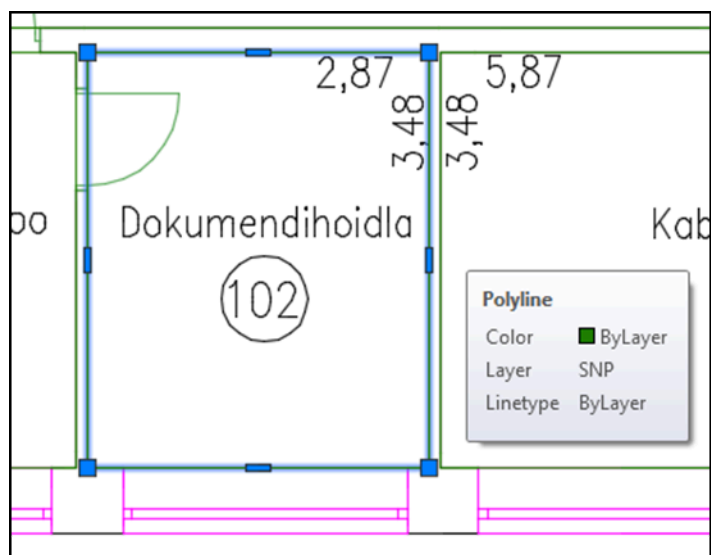
ja subtract käskudega välja lõigata korruse mittefunktsionaalsed pinnad (vt täpsemalt EVS-EN 15221-6:2011). Välisseina siseperimeetri GROS joon väljendab korruse kasulikku pinda. Välisseina välisperimeetri GROS joon väljendab korruse brutopinda.

- o RM – kõik ruumide piirjooned (ka trepikojad, liftišahtid, korstnad, postid) peavad olema RM kihil näidatud suletud pinna-joontena (polyline). Ruumis olevad postid ja avad, mis ei lähe netopinna arvestusse, tuleb ruumi pinnast maha lahutada. Ruumi pindala mõõdetakse mittekandvate vaheseinte puhul seinte telgjooneeni (seina üldpaksuse suhtes seinaga keskele nn tsentrisse) ning välis- ja kandvate seinte puhul seinte ruumipoolse viimistluspinnani. Juhul kui vahesein eraldab ruumi tehno-ruumist või šahtist, mõõdetakse ruumi pindala seinaga viimistluskihtini. Kandvate seinte puhul ei arvestata netopinna hulka usteavade, aknaavade ja muude piirdekonstruktsioonides olevate avade ja niššide pindu. RM pinnajooned koostatakse ka korruse avatud netopinna ruumide kohta. Pinnajoone ehk polyline'i joonestamist RM-kihil illustreerib Joonis 1.



Joonis 1. Polyline'i joonestamine RM-kihil.

- o SNP - suletud netopind. Kõik SNP kihile joonestatud ruumide piirjooned peavad olema suletud pinnajoonega (polyline). SNP kihil olevad pinnajooned peavad olema joonestatud nii, et pinnast on välja jäetud kõik seinad (välistarindite alune pind, sisetarindite alune pind ja mittekandvate tarindite alune pind). Ruumis olevad postid ja avad, mis ei lähe suletud netopinna arvestusse, tuleb ruumi pinnast maha lahutada. Ruumide SNP pindade summa väljendab Korruse suletud netopinda (KSNP). Suletud pinnajoone ehk polyline'i joonestamist SNP-kihil illustreerib Joonis 2.



Joonis 2. Polyline'i joonestamine SNP-kihil.

RM, GROS ja SNP jooned tuleb joonistada seinajoonte peale, et nende väljalülitamisel säiliks tavanõuetele vastav mõõdistusjoonis.

Eksplikatsioon:

Hoone ruumide eksplikatsioonis peab olema iga ruumi juurde lisatud ruumi kategooria ja nimetus nõuetes täpsustatud valikute hulgast (vt lisa 11 "ruumide nimetamine"). Hoone eksplikatsioonis on vajalik välja tuua järgmised tehnilised näitajad:

Hoone kohta:

- Hoone maapealse osa alune pind
- Hoone alune pind
- Hoone netopind
- Hoone suletud netopind
- Hoone suletud neto tehнопind
- Hoone üüritav pind
- Hoone tehнопind
- Hoone kasulik pind
- Hoone brutopind
- Hoone kogumaht
- Hoone maapealse osa maht
- Hoone absoluutne kõrgus
- Hoone kõrgus
- Hoone pikkus
- Hoone laius
- Hoone nurga koordinaadid.

Korruste kohta:

- Korruse üüritav pind
- Korruse vertikaalsete ühenduste pind (vertikaalsed läbiviigud)
- Korruse tehнопind
- Korruse netopind

- Korruse suletud netopind
- Korruse kasulik pind
- Korruse brutopind
- Korruse avatud netopind

Hoone ruumide kohta:

- Korrus
- Ruumi nr
- Ruumi kategooria
- Ruumi nimetus
- Ruumi netopindala (RM-kiht)
- Ruumi suletud netopindala (SNP)

1312.5HOONESSE PAIGALDATAVAD JOONISED

Töövõtja täpsustab ja kooskõlastab objektile jooniste, juhendite, infomaterjali paigalduse vajaduse, materjali (skeemid tüüpiliselt lamineeritud) ja formaadi (tüüpiliselt trükikiri valgel taustal must tekst, Arial 12 pt ja selle lugemise kauguselt selgelt loetavad skeemi/ süsteemi komponendid, ikoonid, viited, jm) Tellijaga ehituse koosolekul ning tarnib/ paigaldab need kokkulepitud asukohtadele territooriumil/ hoones. Tüüpilised hoonesse paigaldatavad materjalid:

- ventilatsioonisüsteemide põhimõtteline skeem koos teeninduspiirkondadega – ventilatsiooniseadmete ruum:
- jahutussüsteemi põhimõtteline skeem - jahutusseadmete ruum:
- hoone soojavarustuse põhimõtteline skeem – soojasõlm/katlamaja:
- põranda- või radiaatorkütte kollektorkappidesse joonis ringide teeninduspiirkondadega ja elektriskeem ;
- veemõõdusõlme põhimõtteline skeem – veemõõdusõlm;
- peakeskuse ruum:
 - o potentsiaaliühtlustuse skeem
 - o elektrivarustuse skeem
 - o magistraalliinide skeem
 - o peakeskuste skeemid
- Tuleohutussüsteemide põhimõtteline skeem – kustutuskeskus;
- evakuatsiooniplaanid;
- automaatika funktsionaalskeemid ja protsessi kirjeldused – seadme juures;
- keskuse kohta koostatud skeemid (spetsiaalses kileümbrikus) – elektrikeskused;
- seadmete paiknemisskeemid koos aadressidega ja tsoonidega ning kasutuse kiirjuhendid ATS ja valvesignalisatsiooni jaoks (värvilised, A3 formaadis, kiletatud) – keskseadme/ juhtimisseadme juures;
- objekti toimepidevuse tagamisega seotud seadmete kasutuse kiirjuhendid süsteemide juhtimiseks, sh välja/ ümber lülitamiseks - nt sprinkler, generaator, gaaskustutus jt
- üldkaabelduse pistikupesade paiknemisskeemid koos tähistustega – jaotuskapid.

Igale automaatika alakeskusele lisab töövõtja ühes eksemplaris alakeskuse nimetatud dokumendid ja skeemid (A4 formaadis, kileümbrikus):

- töökirjeldus ja funktsionaalskeem;

- seadmete loetelu;
- kaablite ühendusnimekirjad (kaasa arvatud teiste töövõtude kaablite kaablitunnuste info);
- *input-/output*-ühendusinfo;
- nii programmiliste kui füüsiliste punktide ja programmimuutujate nimekiri;
- alakeskuse *layout*-joonis, kus on ära toodud kõigi seadmete asukohad.

Iga jaotla uksele tuleb lisada kiletasku, kuhu tuleb paigaldada jaotla skeem, hoone andmeside skeem ja jaotla teenindava korruse plaanid.

Varustada elektrikilbid spetsiaalsete joonistetaskutega koos primaar- ja sekundaarahelate joonistega ning kilbi teeninduspiirkonna laotusjoonisega.

1312.6 KASUTUS- JA HOOLDUSJUHENID

Ehitise kasutus- ja hooldusjuhend peab sisaldama juhiseid mõistliku ressursiga ehitise ja selle osade kasutamiseks, omaduste tuvastamiseks ning säilitamiseks vajalikke tegevusi kogu kasutusea ajal, sh peab vastama ehitusseadustiku nõuetele ja seotud määrustele. Juhendid ei tohi olla põhjendamatult rohkem piiravad või koormavad, kui seotud seadme/toote tootja esitatud nõuded ning vajadusel uuendab ehitaja juhendeid peale ehitise muutmist või garantiiaja lõppu. Juhendid peavad muuhulgas sisaldama juhiseid avariide/ õnnetusjuhtumite korral tegutsemiseks.

Töövõtja annab seadmete ja materjalide kooskõlastamise järgselt, kuid hiljemalt 6 kuud enne ehituse valmimise tähtaega (kui seadmete/ materjalide kooskõlastamise etapid on 6 kuud enne ehituse tähtaega) Tellijale üle planeeritud territooriumi, hoone, rajatiste, seadmete, süsteemide kasutamise ja hooldamise juhendid (sh p12.4 territooriumi ja hoone eksplikatsioonide (alad, ruumid, pinnakatted) ning seadmete/ toodete/ tarkvara spetsifikatsioonid (tootja/toote nimetus, maht, eluiga).

Hooldusjuhend peab olema eraldi xlsx fail, kus on eraldi ridadel fikseeritud seadmed/ tooted või nende loogiline grupp või seadmetest grupeeritud terviksüsteem, milles on komponentide kaupa toodud välja tootja/ paigaldaja poolsed seadmete ennetava hoolduse toimingud ja sagedused eeldatava elukaare lõpuni (sh aja ja/või kasutussageduse jooksul asendatavad seadmed/tooted) ning hooldaja pädevuse nõuded ja piirangud (kutse, tootja/ paigaldaja koolitus, kogemus vm, pakkujad/ maaletoojad Eestis või piirangud/ konkurentsi puudumine) hoone ja süsteemide üleandmisel.

Kui seadmele/ süsteemile on nõutud tavakasutaja poolsed tegevused kasutuse käigus (nt jälgida regulaarselt mingeid parameetreid, vigade puudumist vms), siis on vajalik vastavad sagedused ja toimingud kajastada kasutusjuhendis.

Eestikeelsed kasutus- ja hooldusjuhendid antakse tellijale üle paber kandjal ühes eksemplaris ning digitaalselt (tabelid xlsx/pdf, kirjeldused docx/pdf). Juhul kui pooled on kokku leppinud teostusmudeli koostamises, lisatakse kasutus- ja hooldusjuhendid lingituna ka teostusmudelisse.

Töövõtja peab andma Tellijale

- kõikide seadmete/ süsteemide tarkvara koopiad, litsentsid koos kehtivusajaga,
- tootja registreeringud/ kontod (nt automaatika, arvutid, serverid, kontrollid jt),
- krüpteeritud kõikide süsteemide/ seadmete ligipääsu kontod ja vahendid (sh administraatori jt erinevate tasemetega kasutajate tunnused, paroolid/ koodid),
- kokkulepitud töörežiimile seadistatud laetavate programmide varukoopiaid (nt ATS, automaatika, turvasüsteemid jm),
- varukoopia rakendamise juhised.

Töövõtja peab tarnima seadmete hooldustöödeks vajalikud eritööriistad (erivõtmed ja muud spetsiaalsed tööriistad).

Kõik seadmed/ tooted, millele on nõutud regulaarsed ennetava hoolduse tegevused (nt veekraanid, trapid jne), peavad olema objekti/ süsteemi vaates unikaalse tunnusega ning märgistatud sama tunnusega projektides, teostusjoonistes ja spetsifikatsioonides, tarkvararakenduses jm seotud kandjatel.

1312.7 SEADMETE JA SÜSTEEMIDE TÄHISTAMINE

- Kõik süsteemide komponendid, seadmed (keskused, andurid, pumbad jms), kanalid, trassid, kaablid ja ehituslikud tooted (nt ukSED, klapid jms) peavad olema markeeritud.
- Seadmete/ toodete tähistussiltidel antud informatsioon peab vastama teostusjoonistel ja -mudelis, süsteemi tarkvaras ja monitooringu/haldussüsteemi rakenduses esitatule. Markeering peab olema hoone/ hoonete kompleksi süsteemis unikaalne, markeeringu kuju peab olema informatiivne ja loogiline (näiteks sisaldama objekti, hoone, süsteemi osa loogilisi tunnuseid, et seade oleks objektil, joonistel või monitooringu rakenduses lihtsalt leitav). Tähistussiltidel peab minimaalselt kajastuma süsteemi, struktuuri osa ja seadme tunnus (number või tähis).
- Markeering peab olema antud keskkonnas kasutusea vältel püsiv/ kulumiskindel, masinkirjas ja 1m kauguselt arusaadavalt loetava suurusega.
- Seadmetel peab olema nähtaval kohal nn. tehasesilt/ nimiplaat.
- Ripplagede varju või šahtidesse jäävad seadmete asukohad tuleb märgistada. Märgistuse võib kanda seinale või laepaneelile. Tähistussildid ja nende asukohad tuleb tellijaga kooskõlastada.

Tähistada tuleb sh:

- Reguleerarmatuur - sildid kinnitatakse reguleerarmatuuri külge ketiga (küte ja veevarustus) või kleebitakse armatuurile (ventilatsioon). Sildile peab olema kantud süsteemi tähis, vooluhulk, reguleering ja muu hooldajale vajalik info.
- Sulgarmatuur - siltide kinnitusmoodus on sama, mis reguleerarmatuuri puhul. Sildile peab olema kantud süsteemi tähis ja teeninduspiirkond.
- Tuletõkestid - siltide kinnitusmoodus on sama, mis reguleerarmatuuri puhul. Sildile peab olema kantud süsteemi tähis, tuletõkesti tähis ja teeninduspiirkond.
- Torustikud ja (õhu)kanalid tähistatakse nende külge ($\varnothing \geq 200$) või ümber ($\varnothing < 200$) kinnitatavate kleeplindist tähistusega. Magistraalitorustik ja -kanalid märgistatakse kummalgi pool vaheseina ning seadmete juures nii, et sealt ilmneks süsteemi tähistus, torustikus/ (õhu)kanalis olev aine, voolusuund ja teeninduspiirkond.
- Kustutussüsteemide tähistamine peab vastama tuletõrjekraanide osas automaatkustutuse osas standardile EVS-EN 12845 „Paiksed tulekustutussüsteemid. Automaatsed sprinklersüsteemid. Projekteerimine, paigaldamine ja hooldus“.
- Garantiiaja lõpus tuleb kontrollida tähistussiltide ja asukohtade markeeringute olemasolu ja vajadusel tuleb silte uuendada.
- Mõned näited KVJ süsteemiosade märgistusest:

Joonis 12.1 Küttesüsteemi tähistus

KÜTTESÜSTEEM
P-01
Vooluhulk
Rõhk

Joonis 12.2 Ventilatsiooniagregaadi tähistus

SV-01		
Teeninduspiirkond:		
Õhuhulgad:	Hz:	
Filtrid:		
P	F7 592x592x550/8	4
SP	F7 287x592x550/4	2
VT	F5 592x592x500/6	4
VT	F5 287x592x500/3	2

Joonis 12.3 Jahutusseadmete välisosa märgistus

F-gaas:	R407C	2,2 kg
FOKA kood:	KLJA3180	
Sisaldab Kyoto protokolliga hõlmatud fluoritud kasvuhoonegaase		

- Jaotuskeskuste, UPS-de ja reaktiivenergia kompensatorite identifitseerimiseks peavad ukstel või seadmel asuma sildid. Sildid kinnitatakse kruvidega (või muul viisil, mis on piisavalt vastupidav).
- Kõik jaotuskeskusest väljuvad kaablid tuleb tähistada kaablilipikutega, kuhu tuleb kanda: kaabli mark ja ristlõige ning kaabli algus (jaotuskeskuse ja grupi number). Juhul kui kaabel on ühendatud konkreetse tarbijaga (näiteks ventilaator, pump jne), tuleb kaabel tähistada.
- Tavatoite pistikupesad tuleb tähistada valge tausta ja musta tekstiga kleeptähisega, kus on näidatud jaotuskeskus ja grupi number. UPS toiteliini pistikupesad tuleb tähistada valge tausta ja punase tekstiga kleeptähisega, kus on näidatud jaotuskeskus ja grupi number.
- Kõik automaatika töövõttu kuuluvad kaablid ja seadmed varustatakse siltidega, millele on märgitud seadme või kaabli projektikohane tunnus ning süsteemitunnus.
- EL-EN seadmete silte ei või paigaldada vahetult seadmetele. Andurite jms sildid tuleb paigaldada seadme juurde (vajadusel eraldi alusele) nii, et seadet vahetades ei saaks sildid ära kaduda. Andurite sildid võib kinnitada ka ketiga anduri ühenduskaabli ümber.
- Nõrkvoolukaablite ja seadmete tähistamine: kõik kaablid, ühenduskarbid ja seadmed tähistatakse masinkirjas koostatud siltidega, sh arvestades ümbritseva keskkonna mõju ja tootja poolseid soovitusi. Kõik kaablid tuleb tähistada mõlemast otsast sama tähisega. Kaablitähised peavad olema loetavad ilma kaableid liigutamata. Kaabel, mis on paigaldatud seadmete vahele (seadmed on jadamisi kaabli küljes) võib kasutada kaablil ühtset kaabli tähist, kuid kaablitähis peab olema paigaldatud iga kaabli katkestuse kohale (näiteks ATS silmuse kaabel). Tähistuse suurus peab olema selline, et 1 meetri kauguselt oleks tähistus loetav ilma erivahendeid kasutamata. Tähistus tuleb kinnitada korrektselt, joondatult ja nähtavasse kohta kaabli, ühenduskarbi, seadme külge. Tähistused peavad olema toodud tööprojekti ja teostusjoonistel.
- Hädavalgustuse markeerimine. Markeerida tuleb kõik akuvalgustid sh paanikavalgustid ainulaadse ID numbriga + kilbi nr + GR nr. Korruse plaanidel kajastada akuvalgusti ID number ja asukoht, koondtabelis lisaks ka akude mark, põlemise aeg, toitekilp ja grupp.
- Tuletõkkeuksed tuleb markeerida ning märgistada joonistel.
- Tuletõkkeklapid tuleb markeerida ning märgistada joonistel.

- Tulekustutid ja voolikukapid tuleb markeerida ning märgistada joonistel.

1312.8 PERSONALI KOOLITUS

Töövõtja peab enne projekti lõplikku üleandmist läbi viima koolitused 1) hoone kasutajatele, 2) hooldajatele ja teenindavale personalile ning kohustub peale ehituse üleandmist Tellijale tegema Tellija soovil samas mahus täiendavaid koolitusi garantii aja jooksul vähemalt üks kord aastas.

Koolitus peab olema kogu ehitise/ seadmete ja süsteemide vaates põhjalik ja kõikehõlmav ning lähtuma nõuetekohaselt koostatud ja Tellijale esitatud teostusdokumentatsioonist (sh kasutuse ja hoolduse juhenditest) ning koolituse kavast, sisaldades vähemalt järgnevat:

1. Hädaolukorras tegutsemise juhised ja protseduurid
2. Kasutusjuhend ja protseduurid
3. Tõrkeotsingu protseduurid
4. Hooldus- ja inspekteerimisprotseduurid
5. Remondiprotseduurid
6. Hoolduse dokumentatsiooni täitmise nõuded
7. Süsteemide/ seadmete juhtimine, jälgimise ja halduse tarkvara kasutus
8. Koolituse läbiviimise ja koolitatavate osalemise/ info saamise kinnitus

Koolituse peab läbi viima kvalifitseeritud ja selleks volitatud töövõtja isikkoosseis. Koolituse läbiviimise kohta tuleb koostada protokollid, mille koolitatavad allkirjastavad. Koolitused salvestada ja salvestus üle anda Tellijale tulevaseks (vajaduspõhiseks) kasutamiseks. Vajadusel tuleb koolitusi korrata.

1312.9 OBJEKTI LÕPPKORISTUS

Ehituse järgselt on peatöövõtja kohustus viia läbi kõikehõlmav objekti lõppkoristus. Ehitusjärgne koristus peab tagama ehitustolmu täieliku kõrvaldamise hoonest, sh varjatud kohtadest nagu ventilatsioonikanalid (sise- ja välispinnalt), kaabliredelid, kütteradiaatorid, elektrikilpide sisemus, ripplagede pealsed jne. Ehituse üleandmisel peavad olema objekti keskkond ja süsteemid kasutamiseks valmis ning puhtad.

Tehnosüsteeme esmakäivituse võib teha ainult omaniku/tellijaja/või ehitaja/paigaldaja loal ja järelevalvel. Tehnosüsteemide (ventilatsioon, küte, jahutus, tulekustutus- ja nõrkvoolusüsteemid, automaatika jne) esmakäivituse all mõeldakse antud süsteemide torustike/kanalite puhastamiseks ja läbipesuks, kontrollimiseks, survestamiseks, seadistamiseks ja häälestamise teostamiseks vajalikke toiminguid.

Lõppkoristusel võetakse muu hulgas arvesse järgmisi asjaolusid:

- Ehitustolmu ja ehitusjääkide (liim, silikoon jne.) eemaldamist alustatakse kõrgematest pindadest ning seejärel liigutakse allapoole. Peale puhastamist on kõik pinnad ruumides tolmuvabad, puhtad ja kasutuskõlblikud.
- Ripplae tagune, laed ning seinad koos kõikide kommunikatsioonidega peavad olema puhastatud tolmust ja ehitusjääkidest.
- Kaabliredelid ja valgustusrennid peavad olema puhastatud.
- Põrandad puhastatakse või pestakse vastavalt tootekaardile/hooldusjuhendile. Põranda süvakoristusvahendid peavad vastama põrandakatte valmistaja nõuetele. PVC ja linoleum katttega

põrandad peavad olema vahatatud või vahatamata vastavalt hooldusjuhendile. Vaipkatted, kivi- ja kivikatted peavad olema puhastatud plekkidest ja ehitusjääkidest (liim, silikoon, pahtel jne.) Kõik põrandaliistud peavad olema puhastatud/pestud.

- Kõik kardinad, mööbel ja seadmete pinnad puhastatakse vastavalt antud pinna puhastamise nõuetele.
- Kõik VK seadmed, radiaatorid, ventiilid, segistid, trapid (ka seestpoolt) ja nähtavale jäävad torud puhastatakse.
- Kõik nähtavale jäävad ventilatsioonikanalid, plafoonid, reguleerklapid ja restid puhastatakse. Ventilatsioonikanalid tuleb seest puhastada vastavalt „Osa 4, Ventilatsioon“. Ventilatsiooniagregaadid tuleb puhastada nii seest kui ka väljast.
- Kõik uste ja akende sulused puhastatakse ning hinged ja lukud õlitatakse.
- Aknakomplektid (klaasid, raamid, aknalauad ja aknaplekid) pestakse kõikidest külgedest, klaasseinad, ukсед (raamid, lävepakud) puhastatakse tolmust, klaasukсед pestakse (sh uste raamid ja lävepakud).
- Kõik liftikomplektid (uksed, seinad, laed, sõrmistik, uste siinide vahe) puhastatakse tolmust, ehitusjääkidest ja ukсед poleeritakse vastavalt hooldusjuhendile.
- Kõik tualettide, duširuumide, saunade laed, seinad, põrandad peavad olema puhastatud tolmust/pestud. Kogu sanitaartehnika sise- ja välispinnad peavad olema puhastatud ehitusjääkidest, pestud. Kõik hügieenitarvikute (WC paber, kätepaber, seep) hoidikud peavad olema puhastatud vastavalt hooldusjuhendile.
- Valgustid pestakse ja puhastatakse vastavalt tootja juhistele.
- Kõik elektrikilbid koristatakse seest- ja väljast elektritöövõtja järelevalve all tolmuimejaga.
- Kõik pistikupesad, lülitid, kaablikarbikud ja pinnapealsed kaablid puhastatakse tolmust ja ehitusjääkidest.

Peatöövõtja vastutab lõppkoristusega seoses kõigi oma alltöövõtjate ja ka tellija otsehangetega tarnitud seadmete välispindade puhastamise ning seadmega koos olevate trappide ja KVJ VK seadmete sisemise puhastamise eest. Koristamise käigus kahjustatud pindade ja seadmete eest kannab vastutust peatöövõtja.