



DREJTORIA E PËRGJITHSHME E MIRËMBAJTJES SË OBJEKTEVE PUBLIKE
BASHKIA SHKODËR

OBJEKTI:
**RIKONSTRUKSION TOTAL I PALLATIT TË SPORTIT
“QAZIM DERVISHI”**

KONTRATA E SHËRBIMIT:
REF-77788-03-02-2026

RAPORTI MEKANIK

Përgatitur nga:
“HYDRO-ENG CONSULTING” sh.p.k.



TABELA E PËRMBAJTES

1.	Hyrje	5
1.1	Objekti	5
1.2	Përshkrimi	5
1.3	Baza ligjore në projektimin e objektit	5
1.4	Fusha e punës	6
1.5	Garancia dhe periudha e njoftimit të defekteve	6
1.6	Puna	6
1.7	Mospërputhjet në vizatime	7
1.8	Materiale	7
1.9	Instrumentet Për Matje Dhe Testimin	7
1.10	Mirembajtja e sheshit të ndërtimit	7
1.11	Kodet e Sigurisë dhe Rregullat e Punës	7
1.12	Plotësimi i Kerkesave të Tenderit, paraqitja e Programit, miratimi i Vizatimit dhe Fillimi i Punës	7
1.12.1	Plotësia e tenderit	7
1.12.2	Dorëzimi i programit	8
1.12.3	Dorëzimi i vizatimeve të punimeve	8
1.12.4	Fillimi i punës	8
1.13	Dërgimi i materialeve në vend dhe ruajtja e sigurtë e Tyre	8
1.14	Bashkëkordinimi me disiplinat e tjera	8
1.15	Kujdesi për sheshin e ndërtimit	8
1.16	Inspektimi dhe Testimi	9
1.17	Masa Sigurie	9
1.18	Vizatimet e Tenderit, të Punimeve dhe të zbatuara	9
1.18.1	Vizatimet e tenderit	9
1.18.2	Vizatime të zbatuar sipas faktit (As-Built)	10
1.19	Dokumentet përfundimtare të instalimit	10
1.20	Manual Udhëzim / Trajnim	10
2.	Impianti i ajrit të kondicionuar	11
2.1	Hyrje	11
2.2	Parametrat projektuese të jashtme dhe brendshme	11
2.2.1	Parametrat projektues të jashtëm	11
2.2.2	Parametrat projektues të brendshëm	11
2.3	Sistemi i ajrit të kondicionuar multizonal i propozuar	11

2.4	Sistemi VRF dy tubesh.....	12
2.5	Shperndarja kryesore ne tension te ulet.....	13
2.6	Njesite e trajtimit te ajrit.....	13
2.7	Sistemi i shpendarjes se ajrit (ventilim / kondicionim)	14
2.8	Permasat e kanaleve te ajrit	14
2.9	Testimi.....	15
2.10	Instalimi.....	15
2.11	Materiali per ndertimin e kanaleve te ajrit.....	15
2.12	Termoizolimi i kanaleve te ajrit	15
2.13	Kanalet fleksibel dhe lidhjet	15
2.14	Brrylat dhe degezimet	16
2.15	Skeleti mbajtes i filtrit	16
2.16	Grila e dhenies/rikthimit te ajrit te kondicionuar (montuar ne kanal ajri).....	16
3.	Propozimi teknik.....	17
4.	Llogaritjet e sistemit kryesor mekanik	19
4.1	Të dhëna bazë të projektit dhe përshkrimi i sistemit	19
4.2	Llogaritja e prurjes së ajrit dhe kontrolli i ventilimit.....	19
4.3	Llogaritja e kapaciteteve termike të ftohjes dhe ngrohjes	21
4.4	Rikuperimi i nxehtësisë dhe përzierja e ajrit	22
4.5	Ventilatorët, presionet statike dhe fuqia elektrike	23
4.6	Filtrimi, bateria ftohëse, akustika dhe karakteristikat konstruktive.....	24
4.7	Përmbledhje, vërejtje Ecodesign dhe konkluzion.....	25

LISTA E FIGURAVE:

Figura 1-1	Planimetria e Pallatit të Sportit "Qazim Dervishi"	5
Figura 2-1	Tipologjia e sistemit VRF	12
Figura 2-2	Skema pricipiale e sitemit VRF.....	12
Figura 2-3	Skema e degezimeve te sistemit VRF	13
Figura 2-4	Skema e operimit te njesive te trajtimit te ajrit	14
Figura 3-1	Rrjeti i kanaleve tavanore te ajrit	17
Figura 3-2	Pajisjet e instaluara ne tarrace	18
Figura 3-3	Sistemi VRF ne ambjentet e zyrave ne hyrje	18

1. Hyrje

1.1 Objekti

Në këtë raport mekanik do të trajtohen ndërhyrjet e propozuara mekanike në objektin "Pallati i Sportit Qazim Dervishi" (stadium i mbyllur me 1-2 kat). Janë trajtuar në këtë raport ndërhyrjet e rjetit HVAC dhe përputhja e objektit me legjislacionin në fuqi.

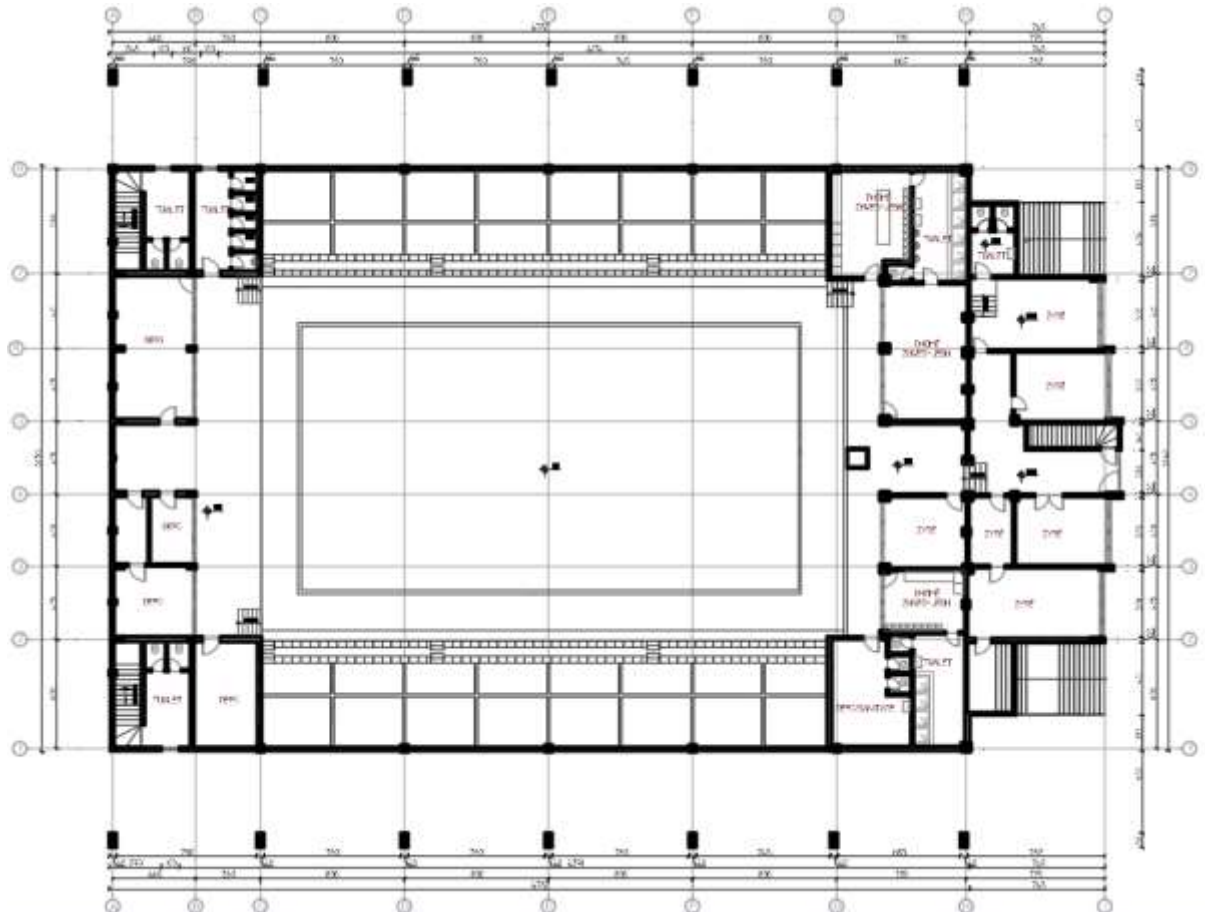


Figura 1-1 Planimetria e Pallatit të Sportit "Qazim Dervishi"

1.2 Përshkrimi

Pallati i Sportit "Qazim Dervishi" është propozuar të rikonstruktohet dhe ndodhet në rrugën Djegaxhie, Bashkia Shkodër. Ka akses të drejtpërdrejtë me rrugën Djegaxhie dhe ndodhet ngjitur Stadiumit "Loro Boriçi". Objekti është i pozicionuar në koordinatat gjerësi gjeografike 42°04' 16" dhe gjatësi gjeografike 19°30' 21".

1.3 Baza ligjore në projektimin e objektit

Objekti është projektuar nga ana mekanike në përputhje të plotë me:

- Kërkesat e investitorit në përputhje me studimin dhe projektin
- Projektin arkitektonik, të dhënat e marra nga arkitektura.
- Klasifikimi i objektit, në referencë të funksionit dhe qëllimit të tij.
- Në kushtet teknike të projektimit dhe standardet e Republikës së Shqipërisë.
- Normat dhe rekomandimet e IEC, EN, CEI.

1.4 Fusha e punës

Fusha e punës mbulon furnizimin, instalimin, testimin e ngritjes, vënien në punë të sa vijon:

- a) Njesite e jashtme dhe te brendshme te sistemit VRF
- b) Rrjetin e Shkarkimit te Kondenses
- c) Tubacione e bakrit te lidhura me te gjithë aksesoret.
- d) Të gjitha aksesoret e nevojshem per instalim, etj.
- e) Sistemi i Komandimit te impiantit VRF

Do të jetë përgjegjësi e kontraktorit të përgatitë të gjithë dokumentacionin Teknik te nevojshem per miratimin dhe certifikatën e përfundimit te impiantit nga ana e mbikeqyresit te punimeve pa të cilën puna nuk do të konsiderohet e përfunduar dhe nuk do të merret përsipër.

Instalimi i plotë i Sistemit të Kondicionimit do të konfirmojë rreptësisht specifikimet dhe udhëzimet të dhëna në Standartet dhe Normat Shqiptare ne Fuqi si dhe ato Europiane si dhe rekomandimet e prodhuesve te sistemit te ofertuar.

1.5 Garancia dhe periudha e njoftimit të defekteve

- Kontraktori do të japë garanci kundër defekteve të prodhimit për 12 muaj nga dorezimi i plote i punimeve (Kolaudimi i sistemit) ose sic do specifikohet ne kontraten ligjore te punimeve
- Në rast të dështimit të ndonjë pjese të veçantë të ndonjë pajisjeje më shumë se tre herë gjatë periudhës së garancisë. Nuk do të riparohet por pjesa e plotë do të zëvendësohet nga kontraktori dhe garancia për këtë pjesë të veçantë do të zgjatet me një vit nga data e zëvendësimit të fundit.
- Në rast se konstatohet se dështimi i lartpërmendur është për shkak të ndonjë pjese të lidhur të pajisjes, ajo pjesë gjithashtu do të korrigjohet ose zëvendësohet nga kontraktori për të shmangur një dështim të tillë. Garancia për këtë pjesë të zëvendësuar do të zgjatet me një vit nga data e zëvendësimit.
- Në rast të dështimit të ndonjë pajisjeje të veçantë që dështon më shumë se tre herë gjatë periudhës së garancisë, siç përmendet në pikën-b më sipër, kontraktori do ta zëvendësojë me koston e tij atë pajisje me një markë tjetër ekuivalente të miratuar nga Inxhinieri Supervizor.
- Garancia e prodhuesit/kontraktorit siç përmendet në pikën-b më sipër për të tilla pajisjet e zëvendësuar do të mbahen të vlefshme për të paktën një vit nga data e zëvendësimit të fundit.

1.6 Puna

Instalimi do të jetë më i miri i llojit të tij dhe do të jetë në përputhje me specifikimet, si më poshtë ose Specifikimet standarde Shkqiptare/Europiane në çdo aspekt ose praktikat më të fundit tregtare dhe do t'i nënshtrohet miratimit të Mbikeqyresit te Punimeve. Të gjitha materialet dhe/ose punimet të cilat sipas vleresimit të Inxhinierit janë të dëmtuara ose të papërshtatshme do të hiqen menjëherë nga kantieri dhe do të zëvendësohen me materiale dhe/ose punime të duhura menjëherë.

1.7 Mospërputhjet në vizatime

Nëse ka ndonjë mospërputhje për shkak të përshkrimit jo të plotë, paqartësisë ose mungesës së informacionit të duhur në vizatimet dhe dokumentet e tjera në lidhje me këtë projekt, para fillimit të punës ose gjatë ekzekutimit duhet të vihet në dijeni Inxhinieri Supervizor ose Autoriteti Kontraktor dhe vendimi i tyre do të jete përfundimtar dhe detyrues për Kontraktorin.

1.8 Materiale

Të gjitha materialet që do të furnizohen nga Kontraktori do të jenë të reja, më të mirat në llojin e tyre dhe do të konfirmojnë standardet më të fundit Shqiptare dhe Europiane në fushën e instalimeve të kondicionimit me sistem VRF. Të gjithë artikujt e paketuara do të mbërrijnë në vend vetëm në paketimin origjinal. Çdo send që gjendet i dëmtuar do të zëvendësohet nga Kontraktori me shpenzimet e tij.

1.9 Instrumentet Për Matje Dhe Testimin

Kontraktori do të sigurojë, pa kosto, të gjitha pajisjet, instrumentet, punën dhe të gjithë ndihmën tjetër të kërkuar nga Inxhinieri Supervizor ose përfaqësuesit e tyre për matjen dhe testimin e punimeve. Perpara testimit, kontraktori do të paraqesë metodologjinë e testimit, do të aprovohet nga mbikëqyesi dhe në një kohë të përcaktuar nga ata të gjitha palet do të kryhen testimet. Për çdo testim të kryer do të mbahen proces verbalët përkatës.

1.10 Mirembajtja e sheshit të ndërtimit

Do të jetë përgjegjësi e Kontraktorit të pastrojë, herë pas here, të gjitha mbeturinat dhe materialin e tepërta të krijuara nga aktivitetet e punëtorëve të tij.

1.11 Kodet e Sigurisë dhe Rregullat e Punës

- I. Në lidhje me të gjithë zbatimin e kontratës për instalimet kontraktuale, kontraktori me shpenzimet e tij do të rregullojë dispozitat e sigurisë në punë sipas ligjeve në fuqi.
- II. Kontraktori duhet të sigurojë barrierat e nevojshme, sinjalet paralajmëruese dhe masat e tjera të sigurisë gjatë vendosjes së tubacioneve, materialeve të ndryshme të instalimit, pajisjeve etj. ose kudo që është e nevojshme për të shmangur aksidentin. Kontraktori do të jetë përgjegjës, në përputhje me ligjin dhe rregulloret Shqiptare për çdo aksident që ndodh për ndonjë shkak.

1.12 Plotësimi i Kërkesave të Tenderit, paraqitja e Programit, miratimi i Vizatimit dhe Fillimi i Punës

1.12.1 Plotësia e tenderit

Të gjitha pajisjet e ndryshme, paisjet, materialet për tu instaluar, si dhe të gjitha aksesoret e tjera që janë të dobishme dhe të nevojshme për montimin e duhur dhe funksionimin efikas të pajisjeve dhe komponentëve të ndryshëm të punës do të konsiderohet se janë përfshirë në tender, pavarësisht nëse artikujt e tillë janë përmendur në mënyrë specifike në tender apo jo.

1.12.2 Dorëzimi i programit

Brenda pesëmbëdhjetë ditëve nga data e fillimit të punimeve, kontraktori do të dorëzojë programin e tij për dorëzimin e vizatimeve, furnizimin e pajisjeve, instalimin, testimin, vënien në punë dhe dorëzimin e instalimit tek Mbiqyrtuesi I Punimeve. Ky program do të përshtatet duke mbajtur parasysh ecurinë e ndërtimit dhe prioritetin e caktuar nga Inxhinieri përgjegjës. Artikujt si tubacionet etj. që ndikojnë drejtpërdrejt në ecurinë e ndërtimit do të kenë përparësi.

1.12.3 Dorëzimi i vizatimeve të punimeve

Kontraktori duhet t'i dorëzojë vizatimet (shop drawings) Inxhinierit Supëvizor për miratim përpara fillimit të punës.

1.12.4 Fillimi i punës

Kontraktori do të fillojë punën sapo vizatimet e paraqitura prej tij të miratohen plotësisht ose pjesërisht sipas rastit.

- 500 ohm për sisteme me tension nominal kundërt tokës që përfshihen nga 50V deri 500V.
- 250 ohm për sisteme me tension nominal kundërt tokës me të vogël se 50V

1.13 Dërgimi i materialeve në vend dhe ruajtja e sigurtë e Tyre

Kontraktori do të dërgojë materialet në sheshin e ndërtimit në konsultim me Inxhinierin përgjegjës. Magazinimi i përshtatshëm i ruajtjes me kyçe do të vihet në dispozicion pa pagesë përkohësisht. Megjithatë, rojet dhe magazinimi do të jenë përgjegjësi e Kontraktorit. Programi i dërgimit të materialit do të jetë i kornizuar duke mbajtur parasysh ecurinë e ndërtimit. Ruajtja e sigurt e të gjitha makinerive dhe pajisjeve të furnizuara nga Kontraktori do të jetë përgjegjësi e Kontraktorit deri në marrjen përfundimtare nga Investitori.

Të gjitha mostrat e materialit duhet të miratohen nga Inxhinieri Supëvizor përpara dërgimit në vend.

1.14 Bashkëkordinimi me disiplinat e tjera

Kontraktori duhet të koordinojë me të gjitha disiplinat e tjera të përfshira në vendin e punës, në mënyrë që puna e kontraktoreve të tjera (nese do kete) të mos pengohet për shkak të vonës në punën e tij.

Tubacionet, instalimet apo çdo punë tjetër, që ndikon drejtpërdrejt në mbarëvajtjen e punës së kontraktoreve të tjera, ka përparësi.

1.15 Kujdesi për sheshin e ndërtimit

Gjatë kryerjes së punimeve duhet të tregohet kujdes nga Kontraktori për të shmangur dëmtimin e objektit. Ai do të jetë përgjegjës për riparimin e të gjitha dëmeve të tilla dhe rikthimin e tyre në përfundimin origjinal me koston e tij. Ai gjithashtu do të largojë herë pas here të gjitha materialet e padëshiruara dhe mbetjet që dalin nga instalimi nga vendi i punës.

1.16 Inspektimi dhe Testimi

Inspektimi dhe testimi fillestar

- I. Inspektimi fillestar i materialeve dhe pajisjeve në punët e prodhuesit do të bëhet nga Inxhinieri Supervizor ose përfaqësuesi i tij. Për artikujt/pajisjet që kërkojnë inspektim fillestar në punët e prodhuesit, Kontraktori do të tregojë datën e testimit të pajisjeve në punët e prodhuesit përpara dërgimit. Kontraktori duhet t'i japë një njoftim të mjaftueshëm paraprak në lidhje me datat e propozuara për teste të tilla përfaqësuesit(ve) të klientit për të lehtësuar praninë e tij gjatë testimit. Inxhinieri Supervizor sipas gjykimit të tij mund të dëshmojë një testim të tillë. Materiali/Pajisjet do të inspektohen në ambientet e prodhuesit/tregtarit të autorizuar, përpara dërgimit në kantier nga Kontraktori.
- II. Materialet e inspektuara siç duhet nga Inxhinieri Supervizor ose përfaqësuesi i tij i autorizuar do të dërgohen në vend nga Kontraktori.
- III. Asnjë pagesë shtesë nuk do t'i bëhet Kontraktorit për inspektimin/testimin fillestar në punët e prodhuesit nga përfaqësuesi i Inxhinierit Supervizor. Megjithatë, Investitori do të përballojë shpenzimet e përfaqësuesit të tij të zëvendësuar për kryerjen e inspektimit/testimit fillestar.

1.17 Masa Sigurie

Të gjitha pajisjet duhet të përfshijnë dispozita të përshtatshme sigurie për të garantuar sigurinë e personelit operativ në çdo kohë. Raportet fillestare dhe përfundimtare të inspektimit duhet të nxjerrin në mënyrë eksplicite dispozitat e sigurisë të përfshira në secilën pajisje.

1.18 Vizatimet e Tenderit, te Punimeve dhe te zbatuara

1.18.1 Vizatimet e tenderit

Vizatimet e bashkangjitura me dokumentet e tenderit kanë për qëllim të tregojnë sipërfaqet për pajisje të ndryshme, rrugët e kalimit të tubacioneve. Pajisjet e ofruara duhet të jenë të përshtatshme për instalim në hapësirat e paraqitura në këto vizatime.

Vizatimet për miratim për dhënien e vizatimeve për tu zbatuar:

Kontraktori duhet të përgatisë dhe dorëzojë vizatimet e mëposhtme dhe t'i miratojë ato nga Inxhinieri Supervizor përpara fillimit të punës. Mirëpo, miratimi i vizatimeve nuk e liron Kontraktorin nga përgjegjësia e tij për të furnizuar pajisjet/materialet sipas marrëveshjes. Në rast të ndonjë kontradikte ndërmjet skicave të miratuara dhe marrëveshjes, vendimi i Inxhinierit Supervizor do të jetë përfundimtar dhe detyrues për Kontraktorin.

- a) Të paraqiten vizatimet e pajisjeve që do të instalohen në objekt
- b) Vizatimet e punimeve që tregojnë paraqitjen e të gjithë tubacioneve, diametrat dhe gjatësitë e tubave, pajisjet e jashtme dhe të brendshme dhe vizatimeve izometrike që tregojnë lidhjet me pajisje të ndryshme.
- c) Diagramet e lidhjeve elektrike për të gjitha pajisjet dhe kontrollet elektrike duke përfshirë madhësitë dhe kapacitetet e kabllave dhe pajisjeve të ndryshme
- d) Vizatime me dimensione të të gjitha paneleve elektrike dhe të kontrollit
- e) Vizatimet që tregojnë detajet e mbështetësve për tubat etj.
- f) Çdo vizatim tjetër që lidhet me punën.

1.18.2 Vizatime te zbatuar sipas faktit (As-Built)

Duhet te dorezohen te gjitha vizatimet e zbatuara ne formatin elektronik si dhe te printuar tek Inxhinieri Supervizor.

- a) Vizatimet e instalimit që japin detaje të plota të të gjitha pajisjeve, duke përfshirë detaje te instalimit e tyre.
- b) Vizatimet që japin madhësitë dhe gjatësitë e të gjithë tubave dhe madhësitë dhe vendndodhjet e të gjitha llojeve të pajisjeve e kondicionimit, dhe duke përfshirë vizatime izometrike për të gjithë tubacionet duke përfshirë lidhjet e tubave me pajisjet e ndryshme.
- c) Vizatimet që japin madhësitë dhe gjatësitë e të gjithë kanaleve te ajrit dhe madhësitë dhe vendndodhjet e të gjitha llojeve të grilave te dhenies dhe thithjes se ajrit, damperat manual dhe damperat e zjarrit si dhe te gjithë elementet e projektit bashk me shenimet perkatese.
- d) Të kontrollohen vizatimet e instalimeve elektrike me të gjithë komponentët e kontrollit dhe sekuencën e operacioneve për të shpjeguar funksionimin e qarqeve të kontrollit.
- e) Diagrama skematike

1.19 Dokumentet perfundimtare te instalimit

Në përfundim të punës, Investitorit do t'i dorëzohen grupe të dokumenteve të mëposhtme:

- a) Vizatime të zbatimit siç u përmend më lart
- b) Katalogë teknikë të prodhuesit të të gjitha pajisjeve dhe aksesoreve.
- c) Manuali i funksionimit dhe mirëmbajtjes së të gjitha pajisjeve kryesore, duke detajuar të gjitha rregullimet, procedurën e funksionimit dhe mirëmbajtjes.
- d) Si dhe te gjitha dokumentacionet e dhura sic specifikohen ne legjislacionin ne fuqi per mbikeqyrjen e zbatimit te punimeve.

1.20 Manual Udhëzim / Trajnim

Kontraktori duhet t'i japë Inxhinierit Supervizor në 3 kopje udhëzimet dhe manualin e funksionimit. Kontraktori do të udhëzojë stafin e klientit për funksionimin dhe mirëmbajtjen e të gjithë instalimit për të paktën pesëmbëdhjetë ditë.

Manuali duhet të përmbajë të dhëna të hollësishme teknike dhe vizatime për secilën pajisje të instaluar, procedurat e ngritjes, testimit, funksionimit dhe mirëmbajtjes, manualin e pjesëve të këmbimit dhe rezervat e rekomanduara për periudhën 3-vjeçare të mirëmbajtjes së secilës pajisje.

2. Impianti i ajrit të kondicionuar

2.1 Hyrje

Objekti subjekt i këtij projekti zhvillohet në Shkodër. Është në objekt ekzistues i cili do të shërbejë si institucion. Eshtë e nevojshme që në të gjitha ambientet të sigurohet komforti termik në mënyrë që aktivitetet që kryejn të zhvillohen normalisht. Këto kërkesa janë konsideruar në propozim me standartet e jetesës si dhe me ndikimin e tyre në koston e rikonstruksionit të objektit.

2.2 Parametrat projektuese të jashtme dhe brendshme

2.2.1 Parametrat projektues të jashtëm

Shkodër

- Lartësia mbi N. Deti, 15 m
- Gjerësia gjeografike, 42 Grade e 03 min

Konditat projektuese për ngrohje

- Temperatura e jashtme projektuese -3 °C
- Lagështia relative 80 %

Konditat projektuese për ftohje

- Temperatura e jashtme projektuese 38°C
- Lagështia relative 55 %

2.2.2 Parametrat projektues të brendshëm

Parametrat projektuese të brendshëm janë marrë në përputhje me destinacionin e objektit dhe të ambienteve të veçanta të tij dhe pikërisht (Normat ASHRAE 2022):

Konditat e komfortit të brendshme projektues:

- Ambientet e klasave: 20 ÷ 22 °C
- Ambientet për mjeksore: 22 °C
- Ambientet ndihmëse 20 °C
- Koridore: 18 °C
- WC: 20 °C

2.3 Sistemi i ajrit të kondicionuar multizonal i propozuar

Zhvillimet e reja që kanë shoqëruar situatën e re të planetit tonë, Tokës, çon vëmendjen tonë në kujdesin që duhet të tregojmë në kontributin e përmirësimit të situatës së planetit si dhe në përmirësimin e konditave të jetës tonë.

Në mënyrë globale rritja e nivelit të dioksidit të karbonit ka çuar në rritjen e temperaturës mesatare rajonale e cila ka mpakte në natyrën dhe në jetën civile.

Në këtë kuptim sistemet VRF (sisteme me prurje variabël e gazit ftohes në ciklin termodinamik) paraqesin teknologjitë e ngrohje/ftohjes me konsumin të energjisë minimale absolute dhe komfortin e balancuar ideal multifunksional.

Këto sisteme janë të klasifikuara si "built-on-site sistem" pra, sisteme ku pajisjet e jashtme dhe të brendshme janë të kombinuara sipas prodhuesit të tyre si në numër, kapacitet, tuba ftohësish dhe distancash të lidhjes së tyre.

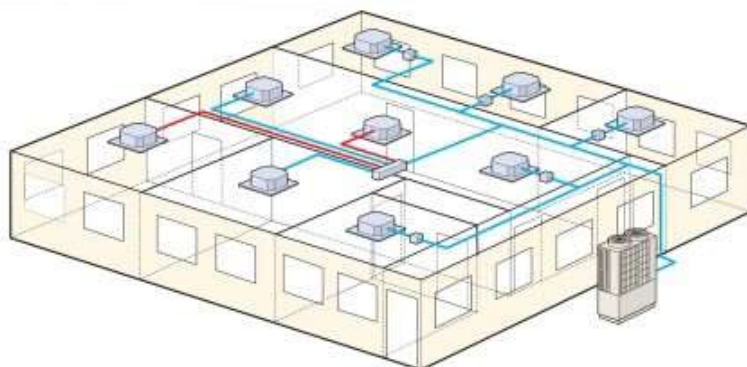


Figura 2-1 Tipologjia e sistemit VRF

Sistemet VRF si sisteme të klasifikuara multizonale paraqesin një sistem qendror që funksionon për disa zona të ndryshme komforti termik. Karakteristike e ndërtësive multifunksionale komforti dhe kohe funksionimi të ndryshme është se, ato kërkojnë sisteme me pavarësi funksionimi komforti dhe kohe që, në kapacitet maksimal funksionojnë jo më shumë se 10% të kohës sezonale të funksionimit. Sistemet VRF jo vetëm që kanë efikasitet të lartë në kapacitet maksimal (COP) nga 3.7 deri 4.52 por, ato kanë efikasitet absolutisht të lartë në funksionimin e ngarkesës parciais që, shkon nga 5.6 deri në 6.4 e cila i bën këto sisteme absolutisht me kursimtare në energjinë e konsumuar.

Këto pajisje janë me zgjerim direkt si dhe kanë një koeficient performancë shumë të mirë ku i cili e kanë COP 4.5, gjë që bën uljen e konsumit të energjisë gjatë shfrytëzimit.

2.4 Sistemi VRF dy tubesh

Sistemi përbëhet nga pajisja e jashtme, sistemi i tubacioneve të ciklit ftohës, pajisjet e brendshme me valvolat dy kalimshme dhe sensorët e temperaturave.

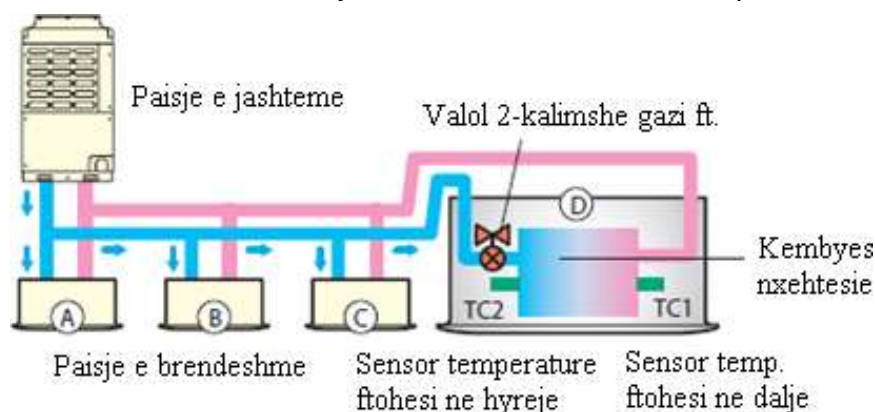


Figura 2-2 Skema pricipiale e sistemit VRF

Sistemi i tubacioneve (tubat e bakrit për ftohje, tubi i lengut dhe tubi i gazit) nga pajisja e jashtme zbresin në kanalet vertikale në pjesën e brendshme të ndërtësive dhe futen në korridore prej nga futen në çdo dhomë për t'u lidhur me pajisjen e brendshme (tip kasete ose kanalizuese) në tavane.

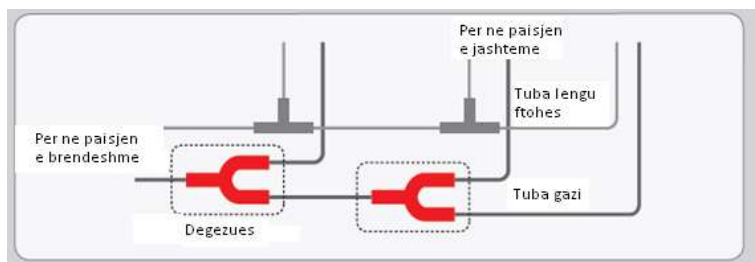


Figura 2-3 Skema e degezimeve te sistemit VRF

Te gjitha paisjet duhet te jene silencioze si dhe te gjithë paisjet e kanalizueshme duhet te realizohen ne instalim me nivel te ulet zhurme sipas destinacionit te parashikuar. Cdo dhome komandohet ne menyre te pavarur ne funksionin on/off, nivel temperature dhe shpejtesie ajri.

2.5 Shperndarja kryesore ne tension te ulet

Per sa i perket humbjeve termike jane analizuar me kujdes te gjithë faktoret te cilet kontribuojne direkt ne largimin e nxehtesise nga ambientet e brendshme. Faktoret kryesore qe bejne te mundur humbjen e kesaj nxehtesie jane:

- Koeficienti i transmetimit te nxehtesise ne strukturat murale.
- Koeficienti i transmetimit te nxehtesise ne strukturat dritareve.
- Koeficienti i transmetimit te nxehtesise ne strukturat dyerve.
- Koeficienti i transmetimit te nxehtesise ne strukturat dyshemes dhe çatise.
- Faktori i infiltrimit (ventilimit natyral)
- Faktori i orjenitimi te objektit, veri-jug lindje-perendim.

Nje nder faktoret kryesor ne llogaritjen e ngarkesave termike eshte dhe popullimi i kalsave, dhe ndricimi te cilet ne kete rast kontribuojne pozitivisht. Te gjitha qe permenden jane konsideruar ne procesin e analizes dhe llogaritjeve termike. Llogaritjet termike jane bere nepermjet tabelave llogaritese, te cilat jane analizuar ne programin kompjuterik Excel.

Nga pikepamja e kapacitetit termik te pajisjeve theksohet se kapacitet per pikun e ngarkeses variojne ne menyre te konsiderueshme gjate dites bazuar ne variacionin e okupimit te ambienteve gje qe ka qene e parashikuar jo e rregullt. Per te shmanguar mbidimensionimin e kapaciteteve te pajisjeve jane analizuar paraprakisht efektet si dhe parashikimi paraprak i konsumit energjistik.

2.6 Njesite e trajtimit te ajrit

Ky sistem (Sistemi furnizimit me 100% ajër të freskët) shërben për furnizimin për nevojat për ajër të freskët të godinës. Veçantia e këtij sistemi qëndron në faktin se gjatë gjithë kohës perdoret 100% ajër i freskët, i cili zëvendësohet i gjithi me ajrin e brendshëm i cili për shkak të natyrës së funksionimit të ambienteve është i ndotur me pluhura etj. Kjo formë ndërrimi ajri siguron furnizimin me oksigjen ajër të pastër të gjitha ambientet e godinës dhe shmang mundësinë e ndotjes së ajrit .

Pajisja që realizon këtë proces është njësia e trajtimit të ajrit. Kjo pajisje është e kompozuar dhe e permasuar në funksion të madhësisë së zonës për të cilën shërben. Kompozimi i kësaj njësie është nga tre seksione, seksioni i trajtimit të ajrit të freskët dhe seksioni i largimit të ajrit të ndotur dhe seksioni i rikuperimit të energjisë termike nga ajri i ndotur që do të hidhet në atmosferë për në ajrin e freskët që do të furnizohen ambientet e brendshme.

- Filtra pastrimi në hyrje të ajrit të freskët G4
- Filter pastrimi në thithjen e ajrit të ndotur G4

- Shkembyesin e nxehtësisë me efikasitet jo më pak se 50%
- Ventilator në dërgim / Rikthim të ajrit të freskët

Rrotoret e ventilatorëve dërgim dhe rikthim duhet që të jenë të lidhur direkt në aksin e elektromotorit duke shmangur transmetimet me rrip. Kjo ndikon në pastërtinë e ajrit si dhe në efikasitetin elektrik të elektromotorit.

Këto njësi trajtimi ajri do të sigurojnë furnizimin me ajër të freskët për të gjitha zonat të cilat janë dhënë në vizatimet e zbatimit të projektit. Karakteristikat teknike për prodhimin e këtyre njësive trajtimi të ajrit do të jepen si vijon:

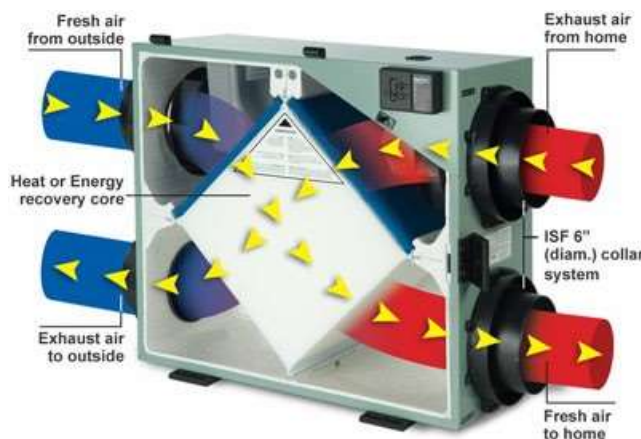


Figura 2-4 Skema e operimit të njësive të trajtimit të ajrit

Gjithashtu të gjitha njësiet e trajtimit të ajrit duhet që të jenë të ndërtuara konform normave europiane EN 1886, si dhe duhet të shoqërohen me certifikatën Eurovent sipas standartit: OM-5-2014, e cila duhet të përmbushë kushtet e mëposhtme:

- Rezistenca mekanike e telajos së jashtme, perkulshmeria maksimale relative, jo më shumë se 4 mm/m (klasa D1)
- Vetia e infiltrimeve të ajrit në telajo, jo më shumë se 0.15 l/sm² në -400Pa, dhe jo më shumë se 0.25 l/sm² në +700Pa (klasa L1).
- By-pass-imi i filtrimit, rrjedhshmeria në bazë të prurjes nominale, jo më shumë se 0.5 %. (klasa F9)
- Transmetimi termik, jo më shumë se 1 W/m²K. (klasa T2)
- Rezistenca termike e nyjeve termike, jo më pak se 0.6 m²K/W. (klasa TB2).

2.7 Sistemi i shpërndarjes së ajrit (ventilim / kondicionim)

Të gjithë kanalet e ajrit duhet të ndërtohen dhe instalohen në përputhje me vizatimet si dhe standartet e perkatese EN dhe DIN. Shtrirja e kanaleve duhet të bëhet në vijë të drejtë, duhet të jenë të lemuar nga brenda, nuk duhet të kenë vibrime nën të gjitha kushtet e punës dhe pa humbje presioni. I gjithë sistemi i kanaleve të ajrit përfshirë këtu kapeset, mbajtëset, izolimin, guarnicionet, kanalet fleksibel, shuaret e zhurmave, lidhjet me kanalet fleksibel, duhet të zgjidhen, të prodhohen dhe instalohen për një jetëgjatësi 10 vjeçare.

2.8 Permasat e kanaleve të ajrit

Të gjithë kanalet e ajrit duhet të prodhohen me permasat e treguara në vizatime. Permasat e kanaleve janë permasat aktuale të rrugëve të ajrit. Ndryshimet në permasat e kanaleve (reduktimet) dhe në formën e tyre duhet të bëhen në mënyrë graduale.

2.9 Testimi

Te gjitha kanalet e ajrit (furnizimi dhe kthimi) duhet te testohen dhe te jene hermetike ne menyre te tille qe i gjithë sistemi, duke perfshire edhe lidhjet fleksibel me njesite fundore te ajrit, nuk duhet te kene rrjedhje me shume se 4% te sasise maksimale projektuese te ajrit ne presionin statik te projektuar te kanalit te ajrit. Testimi duhet te behet me ane te pajisjeve te aprovuara, te cilat do te perbehen nga nje ventilator centrifugal testues, gryke seksioni e kalibruar e ajrit, aparat mates i kalibruar per matjen e presionit diferencial dhe paisje te tjera te nevojshme per kryerjen e testimit. Presioni minimal i testit duhet te jete 500 Pa. I gjithë seksioni i kanaleve te ajrit nen testim duhet te kontrollohet per zhurme dhe per rrjedhje, te riparohen dhe te rritestohen. Riparimi duhet te kryhet edhe kur rrjedhja e kanaleve te ajrit eshte brenda limiteve te specifikuara.

2.10 Instalimi

Kanalet e ajrit duhen instaluar ne zone te rregullt e te paster. Metoda e kapjes se kanaleve me strukturat dhe muret duhet te koordinohen e aprovohen nga Inxhinieri Supervisor.

2.11 Materiali per ndertimin e kanaleve te ajrit

Te gjitha kanalet e ajrit perjashtuar rastet kur specifikohet ndryshe, duhet te ndertohen me flete metalike te galvanizuar. Te gjithë fletet metalike te galvanizuara duhet te jene te veshura me zink 275 g/m². Kapeset dhe mbajteset duhet te jene te mbrojtura te galvanizuara. Trashësia e fletet metalike te galvanizuara duhet te pergjigjet ne funksion te brinjës per te madhe te kanalit te ajrit madhësia e te cilës jepet ne tabelën e meposhtme:

Brinja me e gjere e kanalit			Trashësia e lamarines
Deri ne	30	cm	δ=0.6 mm
Nga	35 ÷ 75	cm	δ=0.8 mm
Nga	80 ÷ 120	cm	δ=1.0 mm
Nga	125 ÷ 200	cm	δ=1.2 mm
Mbi	200	cm	δ=1.5 mm

Tabelë: 2-1 Dimensionet e kanaleve te ajrit

Lidhja e kanaleve te ajrit ndermjet tyre apo dhe elementeve si brryla, pantallona, reduksione, duhet qe te behet nepermjet flanaxhave. Menyra e kapjes duhet realizuar sipas detajit te dhene ne vizatim.

2.12 Termoizolimi i kanaleve te ajrit

Te gjitha kanalet e ajrit ne dhënie te cilat jane te instaluara ne ambientet e brendshme duhet qe te lyhen me bojë termike ne menyre qe te ruhet ana e tyre estetike. Boja qe do perdoret per termoizolimin e kanaleve te ajrit duhet te jete me kokrrat e materialeve zjarrrdurese kanë granulometri konstante (0,2-0,5) dhe shpërndahen në mënyrë homogjene në përzierje. Kufizon nivelin e zhurmës 6-8 dB(A) dhe siguron mbrojtje shumë të mirë ndaj korrozionit.

- Ngjyra: Bezhë/kafe me tul, me kokërr të imët Alkaliniteti (PH): 7,0-7,5
- Përçueshmëria termike: $\lambda=0,123 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
- Pesha specifike: 0,91 gr/cm³

2.13 Kanalet fleksibel dhe lidhjet

Ventilatorët dhe paisjet e tjera vibruese ne lidhjet e tyre me kanalet, duhet te lidhen ne te dyja anet me kanale fleksibel. Keto kanale fleksibel duhet te jene te pershtatshem per presionin e punes te kanaleve ne piken e instalimit. Kanalet fleksibel nenkuptojne nje shirit i vendosur mes dy lidhjeve ne kanal qe nuk i kalon 100 mm gjatesi kanali. Kanalet fleksibel

duhet te prodhohen nga veshje cope rezistente ndaj demtimit dhe me nje veshje nga fabrika me baze minerale.

Lidhjet fleksibel duhet te jene te kapura ne menyre te sigurt dhe nuk duhet te kene rrjedhje ose te shkaktojne zhurma te teperta. Ne rastet e njesive fundore te shperndarjes se ajrit, duhet te perdoren hallka kapeses me shirit metalik qe jane te cmontueshme.

Keto tuba do te levrohen ne dy forma : te izoluar dhe te pa izoluar. Konstruksioni do te jete alumin i perforcuar me dy flete me shtrese poliesteri, i termoizoluar me lesh xhami:

- Ngjyra : aluminat
- Gjatesia : standard
- Temp. e punes 25 °C / +220 °C
- Densiteti 16 kg/m³
- Trashesia 25 mm

2.14 Brrylat dhe degezimet

Do te perdoren brryla me rreze standarte (R = D). Brrylat me rreze te shkurter dhe ata katrore do te perdoren vetem ne rastet kur hapesirat jane te ngushta. Te gjitha degezimet duhet te jene me nga 45°, pervec rasteve kur nga vizatimet eshte percaktuar ndryshe.

2.15 Skeleti mbajtes i filtrit

Skeletet e mbajtes te filtrit dhe komponentet e tij duhet te jene produkte standarte katalogu te momentit. Keto paisje duhet te zgjidhen me nje jetegjatesi pune 12 vjecare. Panelet e filtrit duhet te jene te cmontueshme nga ana e sipërme e rrymes se ajrit. Skeletet mbajtes te filtrit do te jene te tilla qe te perputhen me panele filtri standarte.

Kur pajisja te jete e ngarkuar me te gjithë filtrat e caktuar, ajo do te lejoje nje kalim zero te ajrit perqark skeleteve te tyre dhe ne kete gjendje duhet te qendroje deri ne fund te jetegjatesise se saj. Skeletet mbajtese te filtrave duhet te jene ne gjendje te mbajne peshe e filtrave kur keta te fundit te jene te mbushur me materialet filtrues. Skeletet e filtrave duhet te jene te forte dhe duhet te mos kene asnje shformim edhe nen peshe maksimale te filtrave qe do te jene gati per tu pastruar. Skeletet e filtrave, guarnicione dhe kapeset e tyre duhet te durojne deri ne 500 zevendesime te filtrave. Per zevendesimin e filtrave nuk kerkohet asnje vegël e vecante.

2.16 Grila e dhenies/rikthimit te ajrit te kondicionuar (montuar ne kanal ajri)

Grila do te montohet ne menyren e treguar ne vizatime. Grila do te jete e perfunduar ne alumin natyral te anodizuar. Modeli si dhe pamja e griles duhet te aprovet nga Inxhinieri Supervisor. Siperfaqja e brendshme e griles do te kete flete me dy rradhe. Grilat duhet te pajisen me dampere per rregullimin e volumit te ajrit qe rregullohet te sasise se ajrit. Grila si dhe te gjithë pjeset perberese te saj duhet te jene te mbrojtur nga korrozioni. Per instalimin e griles duhet te sigurohen te gjithë kllapat dhe vidat e nevojshme, dhe kjo paisje do te instalohet ne hapjet e lena ne kanalin e ajrit nëpërmjet nje qafe jo me pak se 10 cm dhe ne pozicionet dhe detajet te treguar ne vizatime.

3. Propozimi teknik

Propozimi teknik lidhur me sistemin mekanik te ngrohje-ftohje ventilimit dhe ajrit te kondicionuar te Pallatit te Sportit eshte propozuar i ndare ne dy blloqe te vecuara:

1. Ambjentet ne hyrje / zyrat (2 kate)
2. Stadiumi i mbyllur

Secili bllok funksionon i pavarur nga tjetri.

Ambjentet ne hyrje jane propozuar vetem me sistem VRF, me nje njesi te jashtme VRF dhe pa sistem rekuperimi (VRV), me kaseta murale te shperndara ne ambjentet e brendshme dhe linja tubash gazi dhe lengu te cilat furnizojne secilen dalje.

Pjesa e stadiumit eshte propozuar te mbulohet me sistem te plote VRF/VRV, te perbere nga 4 sete te plota me njesi trajtimi ajri, ku secili set ka nje njesi trajtimi / rekuperimi (AHU) me fryrje ajri 25000m³/ore dhe tre njesi ne seri VRF me kapacitet ne ngrohje/ftohje prej 220kW.

Si dhenia dhe rikthimi i ajrit jane propozuar te realizohen me njesi seri kanalesh prej panele poliuretani veshur me flete alumini. Ne dhenie jane propozuar Difuzore Jet me diameter 250mm dhe prurje ajri V=1800m³/ore. Ne rikthim jane propozuar hapje ne panel me grila rikthimi me kend 45 grade fletesh me permasa 120x50cm dhe prurje ne thithje prej V=5000m³/ore.

Montimi i te gjithë njesive te jashtme motorrike do te realizohet ne tarracen e pjerret te objektit, me ndihmen e konstruksioneve metalike te cilat do te bejne jo vetem fiksimin por dhe nivelimin drejt ne tarracen e pjerret te stadiumit.

Montimi i te gjithë kanaleve te ajrit do te behet tavanor, brenda ambjentit kryesor te stadiumit te mbyllur, me anen e konstruksioneve metalike te cilat fiksohet ne tavanin ekzistues betonarme (kupolen) e stadiumit.

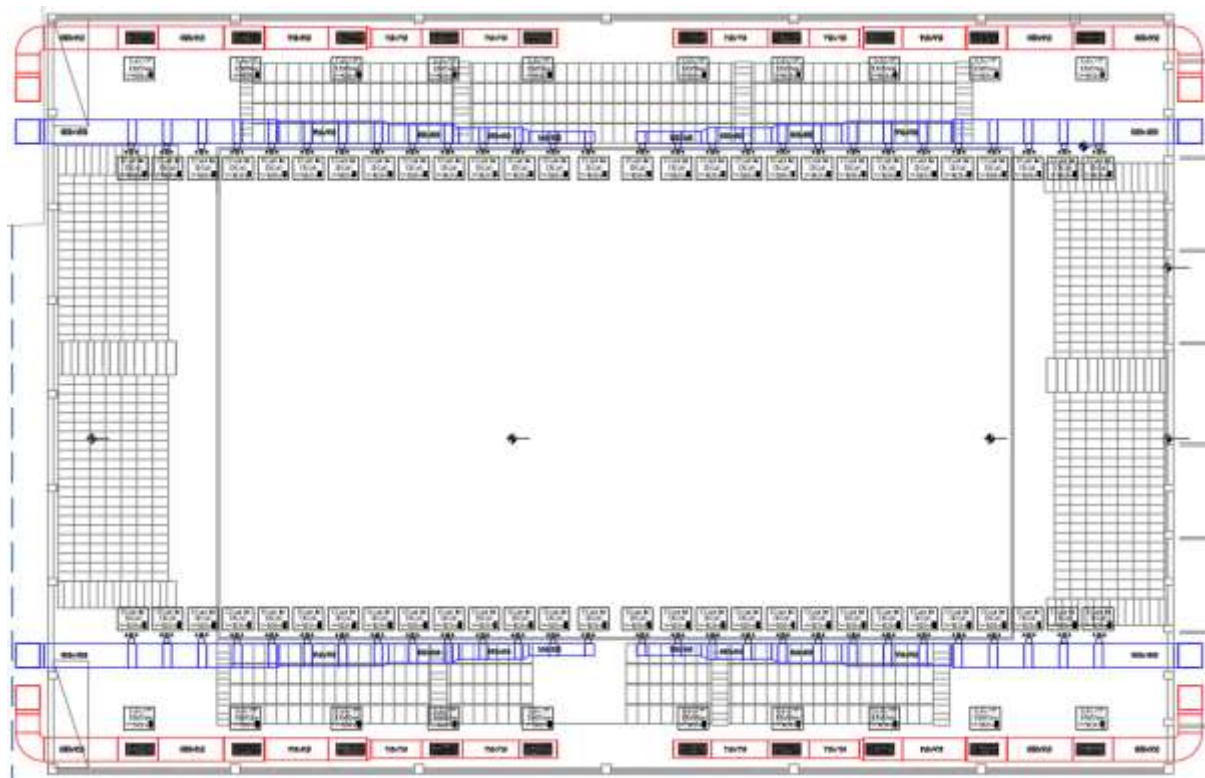


Figura 3-1 Rrjeti i kanaleve tavanore te ajrit

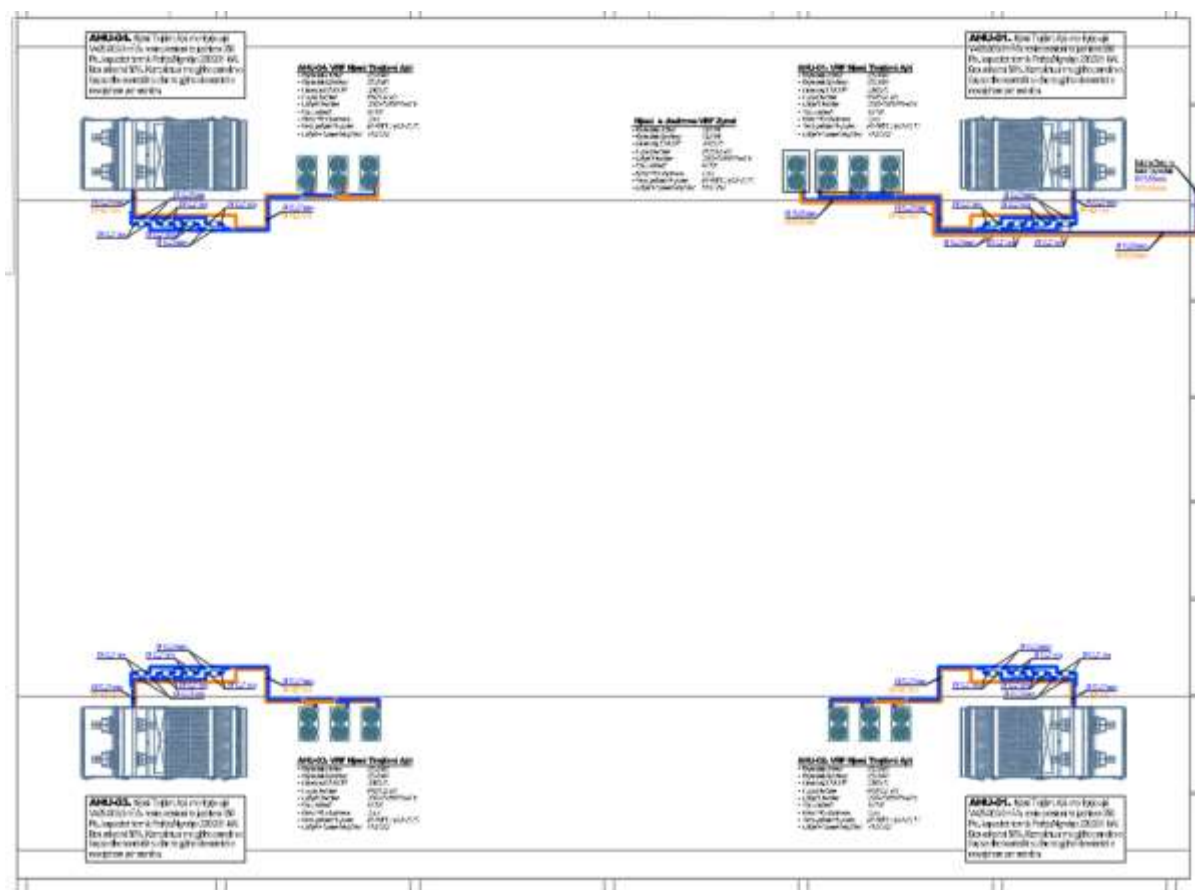


Figura 3-2 Pajisjet e instaluara ne tarrace

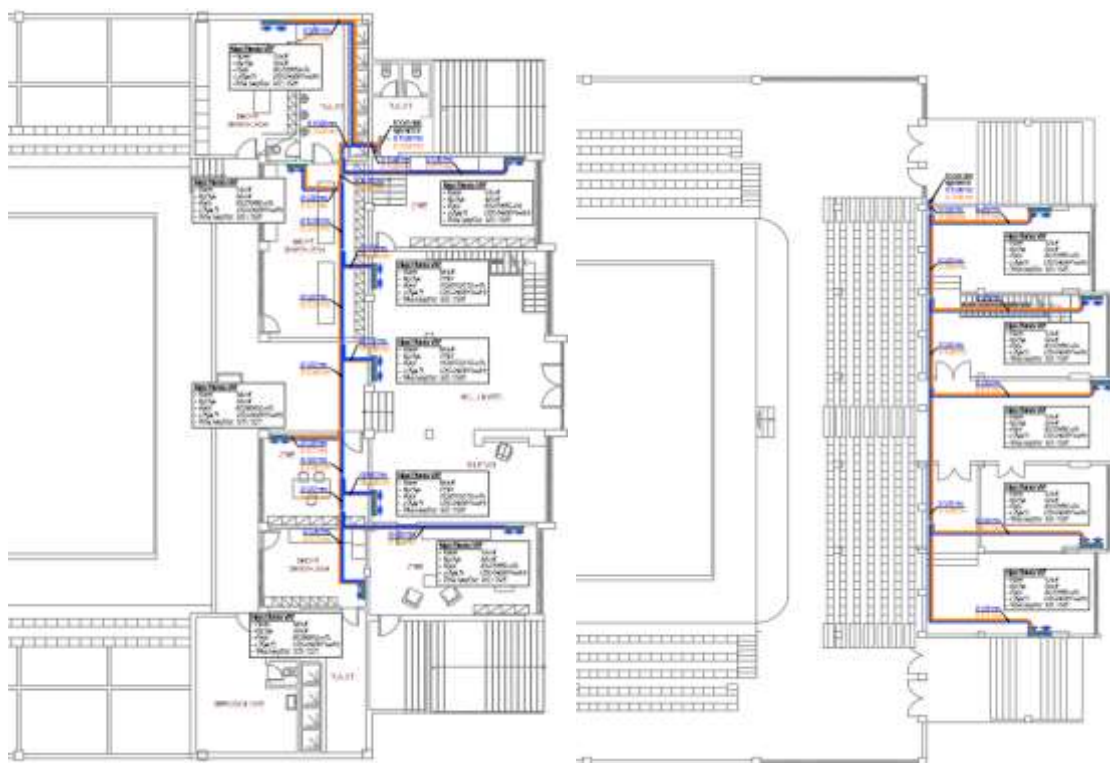


Figura 3-3 Sistemi VRF ne ambjentet e zyrave ne hyrje

4. Llogaritjet e sistemit kryesor mekanik

4.1 Të dhëna bazë të projektit dhe përshkrimi i sistemit

Pallati i sportit është objekt me sipërfaqe të madhe, volum të konsiderueshëm ajri dhe përdorim me ngarkesë të ndryshueshme, në varësi të numrit të personave, aktivitetit fizik, ndriçimit, kushteve të jashtme klimatike dhe mënyrës së shfrytëzimit të sallës. Për objekte të këtij tipi, sistemi HVAC duhet të sigurojë njëkohësisht ventilim, trajtim termik të ajrit, kontroll të cilësisë së ajrit të brendshëm dhe largim të ajrit të ndotur.

Për këtë projekt është parashikuar përdorimi i 4 njësive AHU, të cilat shërbejnë për furnizimin e ambientit me ajër të trajtuar dhe largimin e ajrit nga ambienti. Çdo AHU është e pajisur me seksion filtrimi, rikuperator nxehtësie, seksion përzierjeje, bateri ftohëse/ngrohëse dhe ventilatorë plug fan për furnizim dhe shkarkim.

Sipërfaqja e objektit:

$$A = 1500 \text{ m}^2$$

Numri i njësive AHU:

$$n = 4$$

Modeli i njësisë së përzgjedhur:

$$\text{AHU} = \text{Systemair FLEXLINE FLNG 40x80}$$

Të dhënat kryesore për një AHU janë:

Përshkrimi	Vlera
Tipi i njësisë	External unit
Modeli	FLNG 40x80
Prurja në furnizim	25,000 m ³ /h
Prurja në kthim / shkarkim	25,000 m ³ /h
Presioni statik i jashtëm në furnizim	400 Pa
Presioni statik i jashtëm në shkarkim	400 Pa
Kapaciteti total ftohës	221.49 kW
Kapaciteti sensible ftohës	117.30 kW
Kapaciteti i rikuperimit në dimër	80.50 kW
Efikasiteti termik i rikuperatorit EN 308	57.80 %
Dimensionet totale H/W/L	2778 / 2608 / 6181 mm
Pesha e një AHU	rreth 5067 kg

Këto të dhëna përbëjnë bazën e llogaritjes së prurjes totale të ajrit, kapaciteteve termike, fuqisë elektrike të ventilatorëve dhe verifikimeve kryesore të projektit.

4.2 Llogaritja e prurjes së ajrit dhe kontrolli i ventilimit

Prurja e ajrit është parametri kryesor për dimensionimin e sistemit të trajtimit dhe shpërndarjes së ajrit. Në një pallat sporti, kjo prurje duhet të jetë e mjaftueshme për të mbuluar kërkesat e ventilimit, për të përballuar ngarkesat termike dhe për të siguruar qarkullim të përshtatshëm të ajrit në sallë.

Çdo AHU është përzgjedhur me prurje nominale:

$$\dot{V}_{\text{AHU}} = 25000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Prurja totale e sistemit llogaritet:

$$\dot{V}_{\text{tot}} = n \times \dot{V}_{\text{AHU}}$$

Ku:

$$\dot{V}_{tot} = \text{prurja totale e ajrit [m}^3/\text{h]}$$

n = numri i AHU-ve

$$\dot{V}_{AHU} = \text{prurja e një AHU-je [m}^3/\text{h]}$$

Zëvendësimi:

$$\dot{V}_{tot} = 4 \times 25000$$

$$\dot{V}_{tot} = 100000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Në njësi SI:

$$\dot{V}_{tot} = 100000 / 3600$$

$$\dot{V}_{tot} = 27.78 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pra, sistemi i përzgjedhur siguron:

$$\dot{V}_{tot} = 100000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{tot} = 27.78 \text{ m}^3/\text{s}$$

Prurja specifike sipas sipërfaqes është:

$$q_A = \dot{V}_{tot} / A$$

Ku:

$$q_A = \text{prurja specifike e ajrit sipas sipërfaqes [m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^{-2}]$$

$$A = 1500 \text{ m}^2$$

$$q_A = 100000 / 1500$$

$$q_A = 66.67 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^{-2}$$

Në litra për sekondë për metër katror:

$$q_A = (66.67 \times 1000) / 3600$$

$$q_A = 18.52 \text{ l/s} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$q_A = 66.67 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$q_A = 18.52 \text{ l/s} \cdot \text{m}^{-2}$$

Për kontrollin e ndërrimeve të ajrit në orë, nevojitet vëllimi real i sallës. Duke qenë se është dhënë vetëm sipërfaqja, llogaritja paraqitet në funksion të lartësisë mesatare:

$$ACH = \dot{V}_{tot} / (A \times H)$$

Ku:

$$ACH = \text{ndërrimet e ajrit në orë [h}^{-1}]$$

$$H = \text{lartësia mesatare e sallës [m]}$$

$$ACH = 100000 / (1500 \times H)$$

$$ACH = 66.67 / H$$

Lartësia mesatare H	Vëllimi i sallës	ACH
8 m	12,000 m ³	8.33 h ⁻¹
10 m	15,000 m ³	6.67 h ⁻¹
12 m	18,000 m ³	5.56 h ⁻¹
14 m	21,000 m ³	4.76 h ⁻¹

Nga kontrolli rezulton se sistemi siguron prurje të konsiderueshme ajri për objektin. Vlera përfundimtare e ndërrimeve të ajrit duhet të konfirmohet pas përcaktimit të lartësisë reale të sallës dhe volumit arkitektonik përfundimtar.

4.3 Llogaritja e kapaciteteve termike të ftohjes dhe ngrohjes

Kapaciteti termik i AHU-ve përcakton aftësinë e sistemit për të trajtuar ajrin në kushtet e projektimit. Në periudhën e verës, bateria ftohëse duhet të ulë temperaturën e ajrit dhe të largojë lagështinë. Për këtë arsye, kapaciteti total ftohës ndahet në kapacitet sensible dhe kapacitet latent.

Sipas dokumentit teknik, për një AHU janë dhënë këto vlera:

$$Q_{ft,AHU} = 221.49 \text{ kW}$$

$$Q_{sens,AHU} = 117.30 \text{ kW}$$

Kapaciteti total ftohës i katër AHU-ve llogaritet:

$$Q_{ft,tot} = n \times Q_{ft,AHU}$$

Ku:

$$Q_{ft,tot} = \text{kapaciteti total ftohës i instaluar [kW]}$$

$$Q_{ft,AHU} = \text{kapaciteti ftohës i një AHU-je [kW]}$$

$$Q_{ft,tot} = 4 \times 221.49$$

$$Q_{ft,tot} = 885.96 \text{ kW}$$

$$Q_{ft,tot} = 885.96 \text{ kW}$$

Kapaciteti specifik ftohës sipas sipërfaqes është:

$$q_{ft,A} = (Q_{ft,tot} \times 1000) / A$$

$$q_{ft,A} = (885.96 \times 1000) / 1500$$

$$q_{ft,A} = 590.64 \text{ W/m}^2$$

$$q_{ft,A} = 590.64 \text{ W/m}^2$$

Kjo vlerë përfaqëson kapacitetin total të instaluar në bateritë e AHU-ve dhe nuk duhet interpretuar automatikisht si ngarkesë neto sensible e ambientit, sepse përfshin edhe trajtimin e ajrit të freskët dhe pjesën latente të ftohjes.

Kapaciteti latent për një AHU llogaritet:

$$Q_{lat,AHU} = Q_{ft,AHU} - Q_{sens,AHU}$$

Ku:

$$Q_{lat,AHU} = \text{kapaciteti latent për një AHU [kW]}$$

$$Q_{lat,AHU} = 221.49 - 117.30$$

$$Q_{lat,AHU} = 104.19 \text{ kW}$$

Për katër AHU:

$$Q_{sens,tot} = 4 \times 117.30 = 469.20 \text{ kW}$$

$$Q_{lat,tot} = 4 \times 104.19 = 416.76 \text{ kW}$$

Përshkrimi	Për 1 AHU	Për 4 AHU
Kapaciteti total ftohës	221.49 kW	885.96 kW
Kapaciteti sensible	117.30 kW	469.20 kW
Kapaciteti latent	104.19 kW	416.76 kW

Raporti sensible i ftohjes është:

$$SHR = Q_{sens} / Q_{ft}$$

$$SHR = 117.30 / 221.49$$

$$SHR = 0.53$$

$$SHR = 0.53$$

Vlera SHR = 0.53 tregon se një pjesë e konsiderueshme e kapacitetit ftohës përdoret për heqjen e lagështisë nga ajri. Kjo është e rëndësishme për objekte sportive, ku aktiviteti fizik rrit prodhimin e lagështisë në ambient.

Kontrolli i kapacitetit sensible bëhet nga bilanci termik i ajrit:

$$Q_{\text{sens}} = \rho \times c_p \times \dot{V} \times \Delta T$$

Ku:

$$\rho = 1.20 \text{ kg/m}^3$$

$$\dot{V}_{\text{AHU}} = 25000 / 3600 = 6.944 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 1.20 \times 6.944 = 8.33 \text{ kg/s}$$

$$\Delta T = 14 \text{ K}$$

Temperaturat e baterisë ftohëse janë:

$$T_{\text{in}} = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{out}} = 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = 14 \text{ K}$$

$$Q_{\text{sens}} = 8.33 \times 1.005 \times 14$$

$$Q_{\text{sens}} = 117.25 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{sens}} \approx 117.30 \text{ kW}$$

Kjo vlerë përputhet me kapacitetin sensible të deklaruar në dokumentin teknik të AHU-së.

Për modalitetin e ngrohjes, në dokument jepet vlera:

$$Q_{\text{ng,AHU}} = 201.29 \text{ kW}$$

Për katër AHU:

$$Q_{\text{ng,tot}} = 4 \times 201.29$$

$$Q_{\text{ng,tot}} = 805.16 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{ng,tot}} = 805.16 \text{ kW}$$

Kjo vlerë duhet të verifikohet në projektin përfundimtar në varësi të burimit real të ngrohjes/ftohjes dhe regjimit të funksionimit të baterisë.

4.4 Rikuperimi i nxehtësisë dhe përzierja e ajrit

Rikuperimi i nxehtësisë është element i rëndësishëm për sistemet me prurje të mëdha ajri, sepse redukton energjinë e nevojshme për trajtimin e ajrit të freskët. Në këtë projekt, AHU-të janë të pajisura me rikuperator me pllaka Cross Flow Plate Heat Exchanger. Ky rikuperator transferon energjinë termike ndërmjet ajrit të shkarkuar dhe ajrit të freskët pa përzierje direkte të dy rrymave të ajrit.

Sipas dokumentit, kapaciteti i rikuperimit në dimër për një AHU është:

$$Q_{\text{rec,AHU}} = 80.50 \text{ kW}$$

Efikasiteti termik sipas EN 308 është:

$$\eta_{\text{rec}} = 57.80 \%$$

Kapaciteti total i rikuperimit për katër AHU është:

$$Q_{\text{rec,tot}} = n \times Q_{\text{rec,AHU}}$$

Ku:

$$Q_{\text{rec,tot}} = \text{kapaciteti total i rikuperimit [kW]}$$

$$Q_{\text{rec,tot}} = 4 \times 80.50$$

$$Q_{\text{rec,tot}} = 322.00 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{rec,tot}} = 322.00 \text{ kW}$$

Kjo fuqi përfaqëson energjinë që mund të rikuperohet nga ajri i shkarkuar dhe të përdoret për përmirësimin e gjendjes termike të ajrit të freskët në dimër. Në këtë mënyrë reduktohet ngarkesa mbi baterinë e ngrohjes.

Në seksionin e përzierjes, dokumenti jep prurje:

$$\dot{V}_{\text{fresh}} = 15000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{return}} = 10000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Për një AHU:

$$\dot{V}_{\text{AHU}} = \dot{V}_{\text{fresh}} + \dot{V}_{\text{return}}$$

$$\dot{V}_{\text{AHU}} = 15000 + 10000$$

$$\dot{V}_{\text{AHU}} = 25000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Për katër AHU:

$$\dot{V}_{\text{fresh,tot}} = 4 \times 15000 = 60000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{return,tot}} = 4 \times 10000 = 40000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{fresh,tot}} = 60000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{return,tot}} = 40000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nëse ky regjim pranohet si regjim projektimi, sistemi siguron 60,000 m³/h ajër të freskët dhe 40,000 m³/h ajër kthimi/riqarkullimi. Kjo duhet të kontrollohet në raport me numrin maksimal të personave dhe kërkesat për ventilim të objektit.

4.5 Ventilatorët, presionet statike dhe fuqia elektrike

Ventilatorët janë komponentët që sigurojnë qarkullimin e ajrit nëpër AHU dhe nëpër rrjetin e kanaleve. Ata duhet të përballojnë humbjet e brendshme të AHU-së dhe presionin statik të jashtëm të sistemit të kanaleve, grilave, difuzorëve dhe aksesorëve të ajrit.

Sipas dokumentit, për një AHU janë dhënë këto fuqi të absorbuara me VSD:

$$P_{\text{fan,sup}} = 13.043 \text{ kW}$$

$$P_{\text{fan,exh}} = 8.781 \text{ kW}$$

Fuqia totale e absorbuar për një AHU:

$$P_{\text{fan,AHU}} = P_{\text{fan,sup}} + P_{\text{fan,exh}}$$

$$P_{\text{fan,AHU}} = 13.043 + 8.781$$

$$P_{\text{fan,AHU}} = 21.824 \text{ kW}$$

Për katër AHU:

$$P_{\text{fan,tot}} = 4 \times 21.824$$

$$P_{\text{fan,tot}} = 87.296 \text{ kW}$$

$$P_{\text{fan,tot}} = 87.30 \text{ kW}$$

Fuqia nominale e motorëve për një AHU është:

$$P_{\text{mot,AHU}} = (2 \times 7.5) + (2 \times 7.5)$$

$$P_{\text{mot,AHU}} = 30 \text{ kW}$$

Për katër AHU:

$$P_{\text{mot,tot}} = 4 \times 30$$

$$P_{\text{mot,tot}} = 120 \text{ kW}$$

$$P_{\text{mot,tot}} = 120 \text{ kW}$$

Kjo vlerë përdoret për koordinimin me projektin elektrik, ndërsa fuqia e absorbuar përdoret për vlerësimin e konsumit në pikën e punës.

Presionet kryesore të sistemit janë:

Përshkrimi	Furnizim	Shkarkim
Presioni statik i jashtëm	400 Pa	400 Pa
Humbjet e brendshme të AHU-së	615 Pa	404 Pa
Presioni total statik	1015 Pa	804 Pa
Presioni total i ventilatorit	1213 Pa	884 Pa

Ventilatori i furnizimit ka presion më të lartë pune për shkak të humbjeve më të mëdha në filtrat, rikuperatorin dhe baterinë ftohëse. Presioni statik i jashtëm 400 Pa duhet të verifikohet në projektin final me llogaritjen reale të rrjetit të kanaleve.

Kontrolli i thjeshtuar i fuqisë specifike të ventilatorëve bëhet:

$$SFP = (P_{fan,AHU} \times 1000) / \dot{V}_{AHU}$$

Ku:

$$SFP = \text{fuqia specifike e ventilatorëve [W/(m}^3\text{/s)]}$$

$$P_{fan,AHU} = 21.824 \text{ kW}$$

$$\dot{V}_{AHU} = 6.944 \text{ m}^3\text{/s}$$

$$SFP = (21.824 \times 1000) / 6.944$$

$$SFP = 3142.66 \text{ W/(m}^3\text{/s)}$$

$$SFP \approx 3143 \text{ W/(m}^3\text{/s)}$$

Në dokument jepet edhe vlera specifike e serisë:

$$SFP = 2933 \text{ W/(m}^3\text{/s)}$$

Diferenca lidhet me metodologjinë e llogaritjes dhe konfigurimin e referencës së software-it të përzgjedhjes.

4.6 Filtrimi, bateria ftohëse, akustika dhe karakteristikat konstruktive

Seksioni i filtrimit është i nevojshëm për mbrojtjen e cilësisë së ajrit të brendshëm dhe të komponentëve të AHU-së. Në furnizim janë parashikuar dy nivele filtrimi: prefiltër për grimcat më të mëdha dhe filtër më fin për përmirësimin e cilësisë së ajrit të furnizuar.

Të dhënat e filtrimit në furnizim:

Përshkrimi	Vlera
Prefiltër	G4 / ISO Coarse 60%
Filtër i dytë	F7 / ISO ePM1 55%
Sipërfaqja e filtrimit	30.40 m ²
Humbja e presionit në seksion	295 Pa
Shpejtësia në filtër	2.48 m/s

Të dhënat e filtrimit në shkarkim:

Përshkrimi	Vlera
Filtër	G4 / ISO Coarse 60%
Sipërfaqja e filtrimit	30.40 m ²
Humbja e presionit	110 Pa
Shpejtësia në filtër	2.48 m/s

Bateria ftohëse realizon uljen e temperaturës së ajrit dhe heqjen e lagështisë. Sipas dokumentit, kushtet e baterisë për një AHU janë:

Përshkrimi	Vlera
Prurja e ajrit	25,000 m ³ /h
Fluidi	R410A

Përshkrimi	Vlera
Temperatura hyrëse e ajrit	30°C
Lagështia relative hyrëse	60%
Temperatura dalëse e ajrit	16°C
Lagështia relative dalëse	95.4%
Kapaciteti total	221.49 kW
Kapaciteti sensible	117.30 kW
Humbja e presionit në ajër	188 / 129 Pa, wet/dry
Temperatura e avullimit	7°C

Duke qenë se lagështia relative në dalje është 95.4%, bateria punon me kondensim dhe duhet të parashikohet kullim i sigurt i kondensatit. Tava e kondensatit dhe lidhja e drenazhimit duhet të koordinohen me rrjetin e shkarkimit teknik.

Nga ana akustike, dokumenti jep:

Përshkrimi	Vlera
Sound power, ventilator furnizimi	97.0 dB(A)
Sound power, ventilator shkarkimi	88.1 dB(A)
Sound pressure casing, furnizim, 3 m	52.0 dB(A)
Sound pressure casing, shkarkim, 3 m	43.8 dB(A)
Toleranca	±3 dB

Për shkak të nivelit të fuqisë zanore në dalje të ventilatorëve, në projektin e rrjetit të kanaleve duhet të verifikohet nevoja për silenciatorë ose trajtim akustik, veçanërisht në degët që furnizojnë sallën sportive.

Nga ana konstruktive, çdo AHU ka peshë rreth:

$$G_{\text{AHU}} = 5067 \text{ kg}$$

Pesha totale për katër AHU:

$$G_{\text{tot}} = n \times G_{\text{AHU}}$$

$$G_{\text{tot}} = 4 \times 5067$$

$$G_{\text{tot}} = 20268 \text{ kg}$$

$$G_{\text{tot}} = 20268 \text{ kg}$$

Kjo peshë duhet të koordinohet me projektin konstruktiv dhe me platformën e vendosjes së pajisjeve. Duhet të sigurohen hapësira të mjaftueshme për montim, mirëmbajtje, ndërrim filtrash dhe akses në seksionet kryesore të AHU-së.

4.7 Përmbledhje, vërejtje Ecodesign dhe konkluzion

Sistemi i përzgjedhur për pallatin e sportit përbëhet nga 4 AHU Systemair FLNG 40x80, secila me prurje 25,000 m³/h. Sistemi siguron prurje totale ajri 100,000 m³/h, kapacitet total ftohës 885.96 kW, kapacitet sensible 469.20 kW, kapacitet latent 416.76 kW dhe kapacitet rikuperimi 322.00 kW.

Tabela përmbledhëse:

Përshkrimi	Vlera
Sipërfaqja e objektit	1500 m²
Numri i AHU-ve	4 copë
Modeli	FLNG 40x80
Prurja për një AHU	25,000 m³/h
Prurja totale	100,000 m³/h
Prurja specifike	66.67 m³/h·m²
Kapaciteti total ftohës	885.96 kW
Kapaciteti sensible total	469.20 kW

Përshkrimi	Vlera
Kapaciteti latent total	416.76 kW
Kapaciteti total i rikuperimit	322.00 kW
Kapaciteti total në ngrohje	805.16 kW
Fuqia e absorbuar e ventilatorëve	87.30 kW
Fuqia nominale e motorëve	120.00 kW
Pesha totale e AHU-ve	20,268 kg

Në dokumentin teknik, kontrolli Ecodesign 2016 / 2018 rezulton Kalon. Pikat kryesore që ndikojnë në këtë rezultat janë:

Elementi	Vlera e AHU-së	Kërkesa / kufiri	Rezultati
SFPint total	791 W/(m³/s)	740 W/(m³/s), 2016	Kalon
SFPint total	791 W/(m³/s)	650 W/(m³/s), 2018	Kalon
Efikasiteti termik i rikuperatorit	57.80 %	67 %, 2016	Kalon
Efikasiteti termik i rikuperatorit	57.80 %	73 %, 2018	Kalon
Thermal bypass	Nuk ka	Mandatory	Kalon
Pressure gauge për filtra	Nuk ka	Mandatory	Kalon

Kjo do të thotë se njësia e përzgjedhur plotëson kërkesat funksionale të prurjes dhe kapacitetit termik, por duhet të rishikohet nëse në projekt kërkohet përputhshmëri e plotë me Ecodesign 2016/2018.

Konkluzioni kryesor i llogaritjes është:

$$\begin{aligned}\dot{V}_{\text{tot}} &= 100000 \text{ m}^3/\text{h} \\ Q_{\text{ft,tot}} &= 885.96 \text{ kW} \\ Q_{\text{sens,tot}} &= 469.20 \text{ kW} \\ Q_{\text{lat,tot}} &= 416.76 \text{ kW} \\ Q_{\text{rec,tot}} &= 322.00 \text{ kW} \\ P_{\text{fan,tot}} &= 87.30 \text{ kW}\end{aligned}$$

Për projektin final duhet të verifikohen: lartësia reale e sallës, numri maksimal i personave, kërkesa minimale për ajër të freskët, humbjet reale të rrjetit të kanaleve, niveli akustik në ambient, kapaciteti real i burimit të ftohjes/ngrohjes dhe kërkesa për përputhshmëri me Ecodesign.

Projektues:

O.E "HYDRO-ENG CONSULTING" sh.p.k.

Drejtues Ligjor:

Evis Qyrku