

BIMTECH



BIMTECH

Conceptul BIM si aplicatiile sale in faza de executie

Studiu de caz: **Primaverii 30**

Cuvant Inainte

Scopul acestui raport este de a analiza activitatea antreprenorului ATG MENTENANTA si a echipei sale, BIMTECH, in santierul Proiectului de locuinte colective privilegiate din Blv. Primaverii nr.30 si de a evidentia situatiile din timpul executiei precum si modul in care conceptul B.I.M. a facilitat solutionarea lor.

B.I.M. reprezinta viziunea si dezvoltarea tehnologica, conceptuala si de standardizare din ultimii 15 ani a industriei internationale AEC (Architecture, Engineering and Construction) in demersul de auto-eficientizare, si pleaca din noile cerinte ale societatii umane moderne ce impun restructurarea urgenta a domeniului pentru a reduce pierderile si pentru a-l face mai sustenabil.

In cazul de fata, ATG Mentenanta, in urma unei oferte catre reprezentantul beneficiarului, [REDACTED], a obtinut contractul de executie a instalatiilor, lot 10 si 11, - HVAC si instalatii Sanitare.

La momentul obtinerii contractului, proiectul de instalatii trecuse printr-o reproiectare integrala, alegandu-se solutii partial diferite fata de proiectul initial, pe baza careia se realizase deja structura obiectivului „la rosu”.

Din aceste considerente, ATG Mentenanta, prin conducerea sa, a luat decizia abordarii proiectului printr-un concept nou numit B.I.M., pentru a preintampina si solutiona posibilele neconcordanțele. Astfel, in santierul Primaverii 30 a fost adusa echipa B.I.M.TECH, care pe langa asistenta de santier si suport tehnic, a oferit servicii de modelare 3D a obiectivului, remodelare si coordonare cu echipa de management aflata partial la randul ei in santier.

De-a lungul perioadei de 13 luni petrecute in santier (Oct.2014 - Nov.2015), responsabilitatilor sus mentionate li s-au adaugat servicii de proiectare/detalieri si reproiectare:

- Tubulaturi desfumare, evacuare aer viciat si ventilare
- Instalatii termice de incalzire pardoseala si incalzire corpuri fixe,
- Distributie apa,
- Repozitionare unitati exterioare AC si trasee frigorifice aferente
- Repozitionare unitati interioare AC si tubulaturi si plenumuri aferente
- Cosurile de Evacuare ale Centralelor Termice
- Planuri de goluri carotate
- Coordonare generala de instalatii - Clash detection

Situatia actuala - Obiectiv deja construit, la nivel nefinisat, a reprezentat o oportunitate dpdv al conceptului B.I.M., in sensul in care a putut fi realizat un grafic de executie al loturilor proprii direct in modelul 3D (asa-zisa proiectare 4D) si de asemenea au fost extrase liste de cantitati (material take-off) foarte precise care au ajutat in realizarea situatiilor de plata(5D). Astfel, s-a trecut prin 4 „dimensiuni” ale B.I.M.-ului, 2D, 3D, 4D, 5D, exceptie facand 6D - operarea cladirii. Metodologia generala de lucru a echipei B.I.M.TECH a insemnat receptionarea treptata a documentatiilor de Arhitectura si Instalatii in format pdf si ocazional, dwg, si modelarea lor in a 3-a dimensiune. Pasul urmator a insemnat adaptarea acestui model in functie de modificarile aduse proiectului pe

ECHIPA B.I.M.TECH:



Constantin Vinau – General Manager



arh. Stefan Constantinescu – B.I.M. Manager



urb. Marius Toma – B.I.M. Coordonator



urb. Radu Lazar – B.I.M. Coordonator

parcursul executiei(as-built) – update-uri pe baza dispozitiilor de santier si nu numai. Odata cu introducerea datelor parametrice – producatori, fise tehnice, modelul a putut fi interogat pentru a scoate informatiile necesare sustinerii echipei de executie.

Update-ul continuu a facilitat descoperirea clash-urilor (ciocnirilor) dintre instalatii si structura, a ajutat in vizualizarea diferitelor situatii direct in modelul 3D in timpul reuniunilor de santier si a micorat drumul catre anumite decizii.

Managementul Proiectului a beneficiat astfel si a avut la dispoizitie o unealta tehnologica valoroasa – si o echipa de arhitecti si urbanisti, interesata de tehnologie si progres, dornica sa aju te.

Mai departe, raportul isi doreste sa analizeze punctual, pe langa evidentierea serviciilor si metodologia de lucru, situatiile aparute de-a lungul celor 13 luni petrecute in santier, sintetizand punctele cheie – cauzele , rezolvarile si consecintele acestora.

Scopul final este de a evidentia directiile de viitor prin care, pentru proiectele urmatoare, conceptul B.I.M. poate fi implementat intr-un mod cat mai eficient si colaborativ.

Cuprins

1. Informatii Programatice	4
2. Aplicatiile B.I.M. in procesul de executie	4
3. Situatii punctuale.....	7
3.1. Centrale termice individuale in locul unei solutii centralizate.	7
3.2. Pozitionarea distribuitorilor de incalzire in pardoseala, incalzire corpuri fixe, alimentare cu apa	9
3.3. Schimbarea solutiilor de aer conditionat	11
3.4. Pozitionarea ventilatoarelor si inchiderea ghenelor de peste etajul 4 si 5; ..	14
3.5. Schimbarea partiala a solutiei de securitate la incendiu.....	15
3.6. Redimensionarea si reconfigurarea tubulaturilor de la S1 si S2	16
3.7. Remobilarea din camera pompelor	18
4. Programarea lucrarilor	18
5. Sumarul situatiilor.....	19
6. Concluzii si directii de viitor	19
7. Documentatie Anexata.....	22

1. Informatii Programatice

Firma **BIMTECH** a fost contractata pentru executia lucrarilor de instalatii a proiectului de locuinte 2S+P+4E+5 retras Primaverii 30 pe 1 septembrie, 2014, cu termen de finalizare in luna martie, 2015, prelungindu-se perioada contractuala pana in septembrie 2015. La momentul realizării raportului, lucrările se desfasurau in continuare (ianuarie 2016).

Proiectarea instalatiilor de HVAC si sanitare, adica a loturilor 10 si 11, a fost facuta de biroul de proiectare a instalatiilor [REDACTED], firma colaboratoare cu Proiectantul General, [REDACTED], proiectul fiind predat in iunie 2014. In momentul contractarii **BIMTECH**, la nivelul instalatiilor sanitare fusesera executate doar instalatiile pluviale, in proportie de 95%, de firma [REDACTED].

Lucrarile de executie I.V.C. (instalatii de ventilare si climatizare) au fost executate in subantrepriza grupului [REDACTED].

Faze principale ale lucrarilor

Faza 1: Lucrarile in santier au inceput cu montarea coloanelor menajere, a coloanelor principale de alimentare cu apa, a instalatiilor de protectie la incendiu de la subsol (sistem hidranti) si cu instalatiile de desfumare si evacuare noxe in subsol (S1 si S2), precum si a evacuarilor de aer viciat din bai si bucatarii.

Faza 2: Dupa compartimentarea cu gips carton din interior, au fost montate placile cu nuturi si traseele cu alimentare cu apa calda si rece si cu agent termic de incalzire in pardoseala si corpuri fixe. In paralel s-a inceput montarea unitratilor interioare de aer conditionat si a traseelor de tubulaturi.

Au fost comandate si montate cosurile de evacuare ale centralelor.

Faza 3: Au fost montate cadrele de WC ventilatoarele de bai, pozitionate racordurile sanitare si termice – corpuri fixe. Au fost montate si centralele termice.

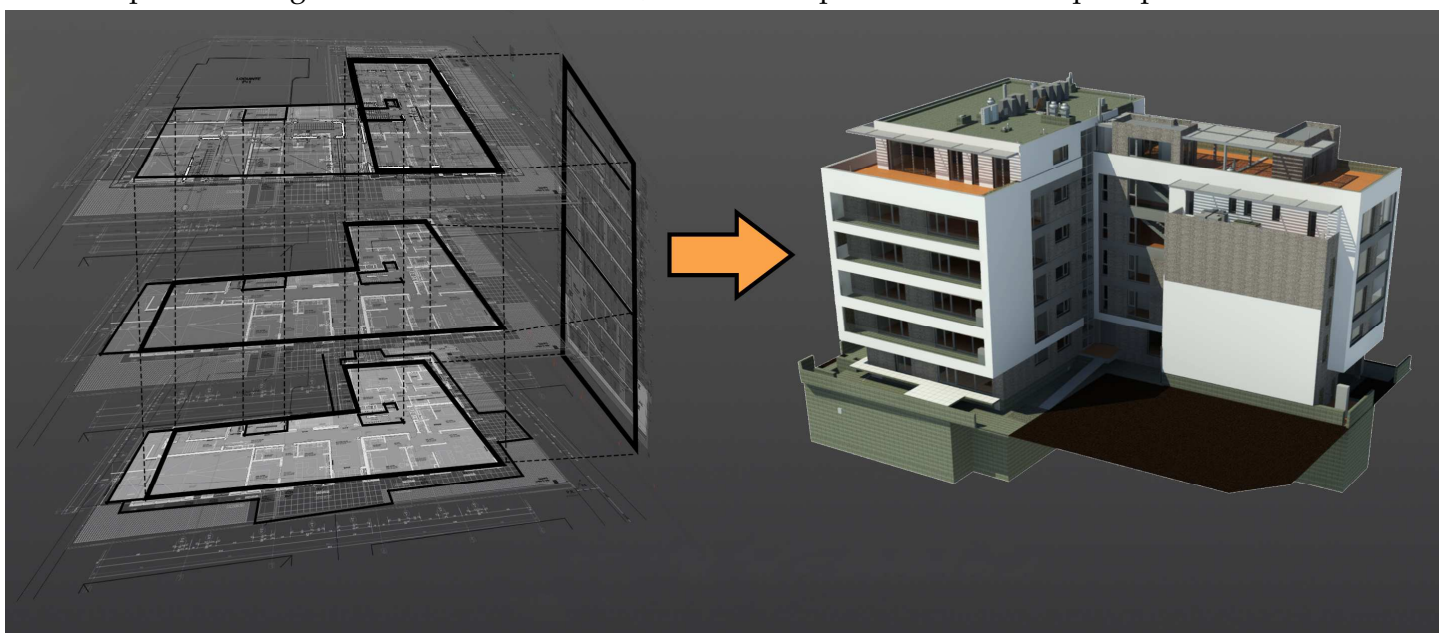
Au fost achizitionate si montate ventilatoarele si unitatile externe pe terasa de peste etajul 5 si trasate tevil de freon (unitati interioare – unitati exterioare). Au fost realizate inchiderile de ghene pe terasele de peste etajul 4 si 5.

Faza 4: Au fost incepute lucrarile de montare a obiectelor sanitare in bai, a grilelor interioare (dormitoare, living si bai), racordul centralelor la reseaua de gaze si la instalatiile termice trasate.

Faza 5 (in desfasurare): Finalizarea resturilor de executat.

2. Aplicatiile B.I.M. in procesul de executie

B.I.M. este un acronim din limba Engleza pentru *Building Information Modelling*. Acesta descrie procesul de proiectare a unei clădiri prin colaborare folosind un sistem coordonat de modele create in 3D. B.I.M. este relevant pentru intregul sector al constructiilor, si in mod specific in executie prin precizia în a estima

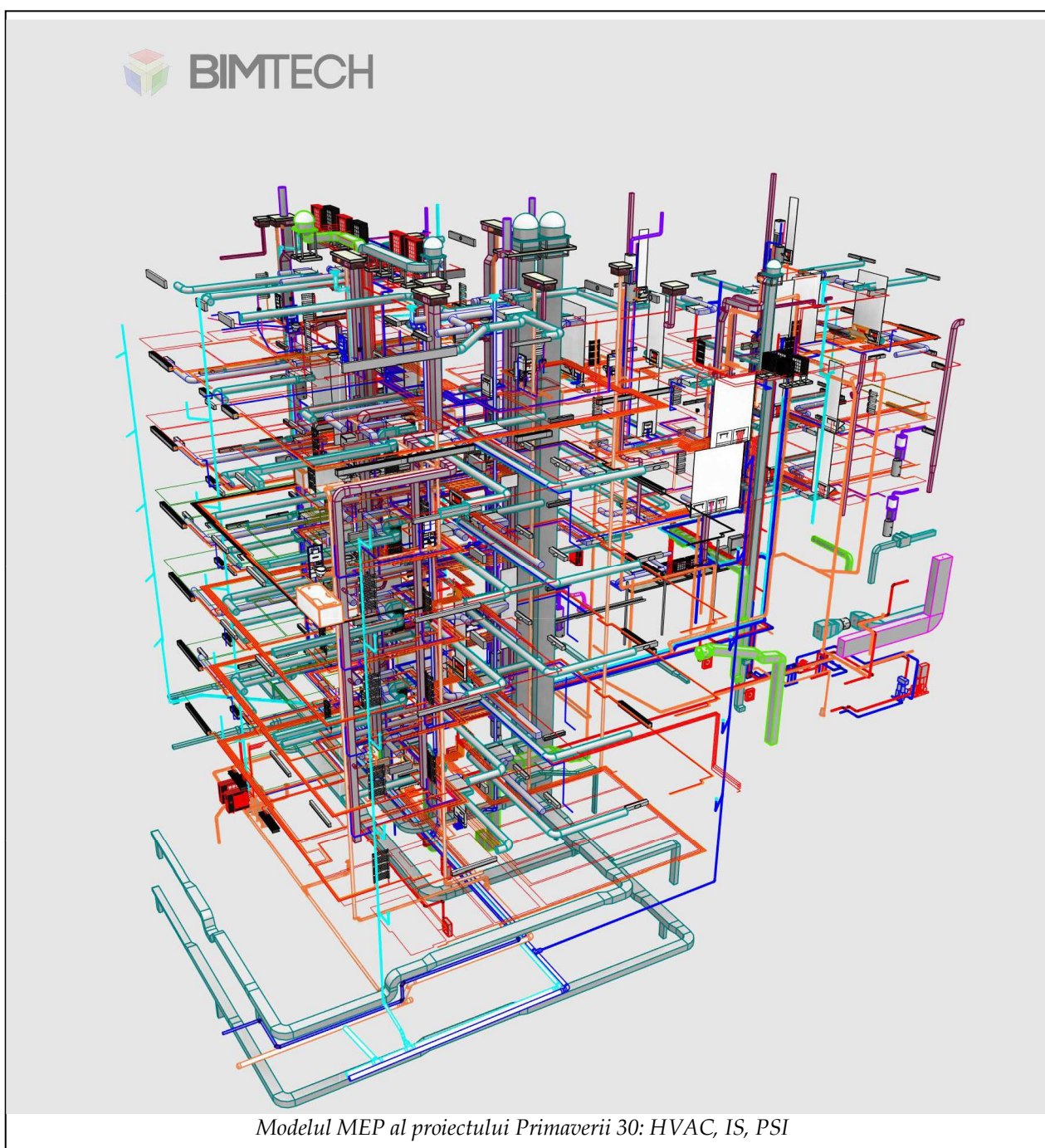


dimensiunea temporală și dimensiunea costurilor, precum și prin bună prevenire și gestionare a erorilor de proiectare și execuție.

Adoptarea B.I.M. implică mult mai mult decât trecerea la un nou tip de software, deoarece B.I.M. este o paradigmă cu totul nouă. B.I.M. este o reprezentare digitală a caracteristicilor fizice și funcționale ale unei construcții, gândit ca un **sistem**, și o resursă de cunoștințe comună de informații, constituind o bază solidă pentru deciziile pe durata ciclului său de viață.

Pornind de la desginul 2D al clădirii și extinderea la modelarea în 3D, augmentarea celor trei dimensiuni spațiale a fost realizată prin introducerea unei baze de informații pentru fiecare **obiect parametric**.

Cel mai mare potențial pe care B.I.M. îl reprezintă când vorbim de faza de execuție și de șantier este acela de a reduce pierderile – uneori ajungând și la 30%.¹



¹ Conform studiului.....

2.1 Aplicatiile bim

Coordonarea golurilor



B.I.M. poate ajuta la coordonarea golurilor – cu conditia modelarii anterioare a instalatiilor si introducerea lor in modelul de ARH si STR al cladirii. Vizualizarea traseelor si modul in care ele interactioneaza cu structura si arhitectura este mult mai facil de urmarit si verificat intr-un mediu tridimensional.

Necesare si cantitati (Quantity Take-off)



Odata realizata volumetria modelului, acesta poate fi foarte usor si precis interogata pentru a scoate lungimi, suprafete si volume. Cu cat modelul este mai detaliat, cu atat aceste valori sunt mai aproape de realitate. Odata extrase aceste date li se pot atribui costurile unitare si obtine devize complete si exacte, de mentionat ca intr-un timp mult mai scurt decat prin masuratorile traditionale.

Flexibilitatea proiectarii B.I.M.



Unul din avantajele majore a proiectarii in modelul 3D este vizualizarea in timp real a ceea ce este proiectat, in planuri, sectiuni, axonometrii, toate simultan. Astfel, modificarile se perpetueaza in toate plansele tehnice, si se limiteaza riscul erorilor umane. Din aceste motive modificarile se fac rapid in comparatie cu proiectarea 2D.

Deciziile prin studiul modelului 3D inteligent



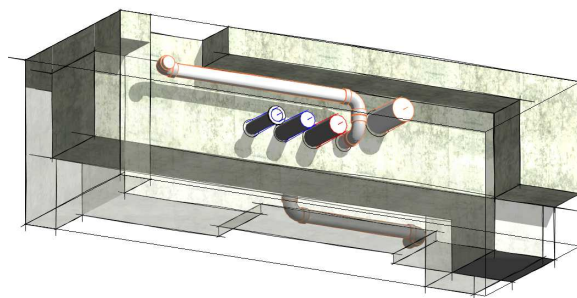
Aceasta vizualizare a modelului reprezinta un avantaj enorm in luarea deciziilor, mai ales in cadrul reuniunilor de santier cand trebuie analizate pe loc situatii punctuale. Anumite detalii, consecinte ale acestor decizii pot scapa fara aceasta vizualizare in timp real.

Clash detection



Clash detection, sau detectia interferentelor reprezinta scanarea modelului digital in vederea identificarii conflictelor intre elemente. Cum proiectul a fost organizat intr-un model centralizat, cumulat din cele trei modele pe specialitati (ARH, STR si MEP), functia si-a dovedit utilitatea atat pentru elemente/volume ale aceleiasi specialitati, precum si pentru elementele din specialitati diferite.

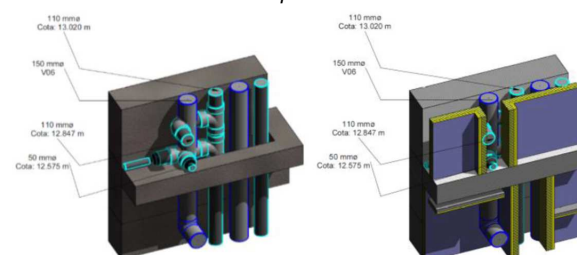
Coordonarea golurilor



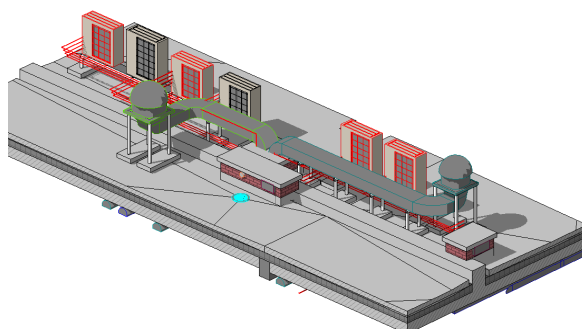
Necesare si cantitati

AP 17 ALMI APA			
rautilan	21.76	16e	AP 17 ALMI APA
rautilan	119.26	20e	AP 17 ALMI APA
rautilan	3.94	25e	AP 17 ALMI APA
rautilan	8.22	32e	AP 17 ALMI APA
rautilan	9.04	40e	AP 17 ALMI APA
AP 17 ALMI APA: 158	162.22		
AP 17 CONV			
rautilan	113.74	16e	AP 17 CONV
rautilan	166.76	20e	AP 17 CONV
rautilan	9.58	25e	AP 17 CONV
rautilan	0.32	32e	AP 17 CONV
AP 17 CONV: 206	290.39		

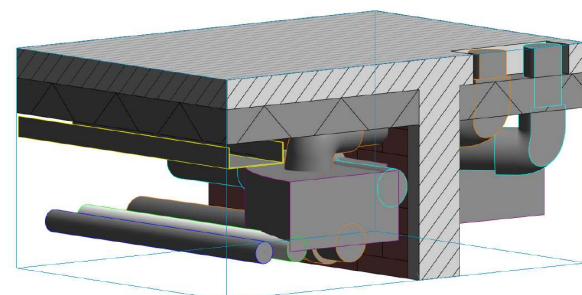
Flexibilitatea proiectarii B.I.M.



Deciziile luate prin studiul modelului 3D



Clash detection



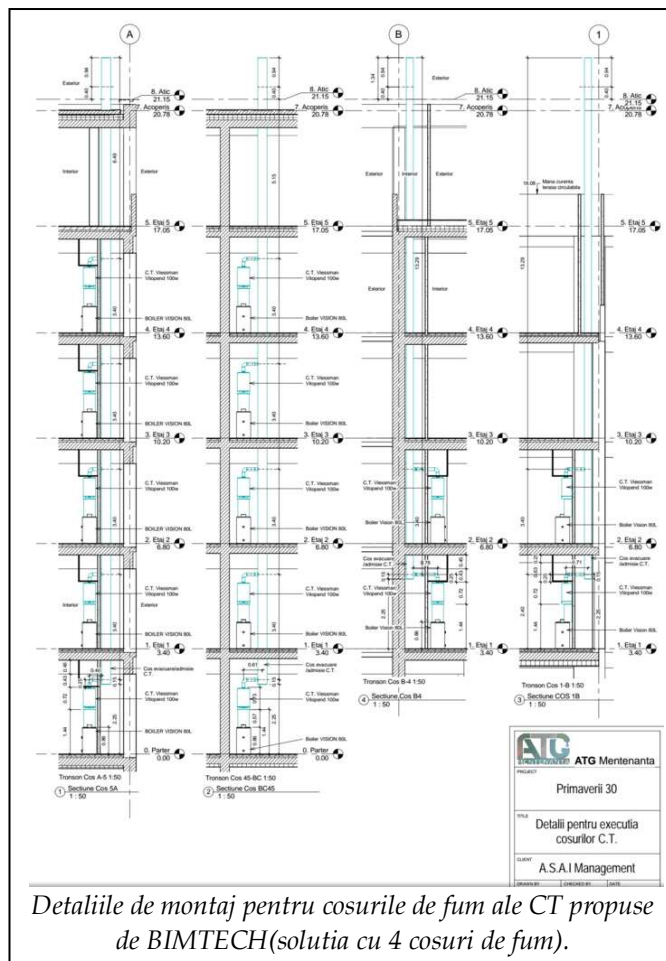
3. Situatii punctuale

Pentru a aprofunda modul in care aceste aplicatii B.I.M. isi arata utilitatea in executie, am analizat un numar de 7 situatii intalnite in santierul din Primaverii 30, prin evidentierea grafica a fiecarui mod in care B.I.M. a fost implementat. (coordonare goluri, clash detection, etc).

3.1. Centrale termice individuale in locul unei solutii centralizate.



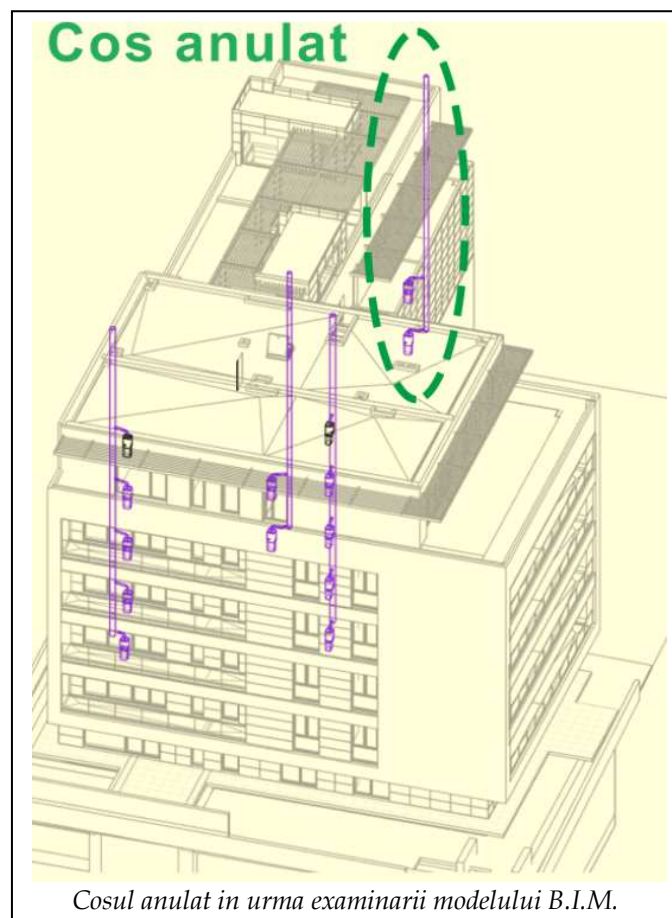
La nivelul managementului de proiect, s-a luat decizia schimbarii sistemului centralizat de incalzire intr-un sistem de centrale individuale. Momentul deciziei a fost ulterior finalizarii structurii constructiei „la rosu”. Consecinte:



- Modificarea majora a proiectului dupa realizarea structurii si a zidariei (implicatii asupra costurilor, asupra planificarii, asupra timpilor de executie);
- Intarzieri si costuri implicate de instalatia de gaz care a deservit fiecare apartament;
- Problemele de ordin tehnic prin realizarea unor cosuri ce presupuneau gaurirea fiecarui planseu de la parter la etajul 5;
- Realizarea gaurilor de aerisire pentru fiecare bucatarie ce continea o centrala termica de apartament;
- Realizarea golurilor si cosurilor pentru centralele individuale ce nu erau legate la un cos comun
COSURI DE FUM

In urma reuniunilor de santier s-a decis in prima faza realizarea a 4 cosuri concentrice de

evacuare/admisie. Prin intermediul Modelului B.I.M. pe data 28.11.2014 au fost realizate detaliile tehnice pe baza specificatiilor tehnice oferite de proiectantul de instalatii (). Pe data de 03.12.2014 proiectantul a aprobat detaliile d.p.d.v. tehnic si a confirmat avansarea catre ofertare. Ulterior, facandu-se studiu pe modelul 3D, in timpul reuniunilor de santier s-a luat decizia renuntarii la unul din cosuri, si strapungerea fatadei cu cosuri orizontale pentru cele doua centrale de pe acel tronson. Motivul a fost ca acest cos se afla positionat pe coltul cladirii, in fatada principala, deservind doar 2 centrale.

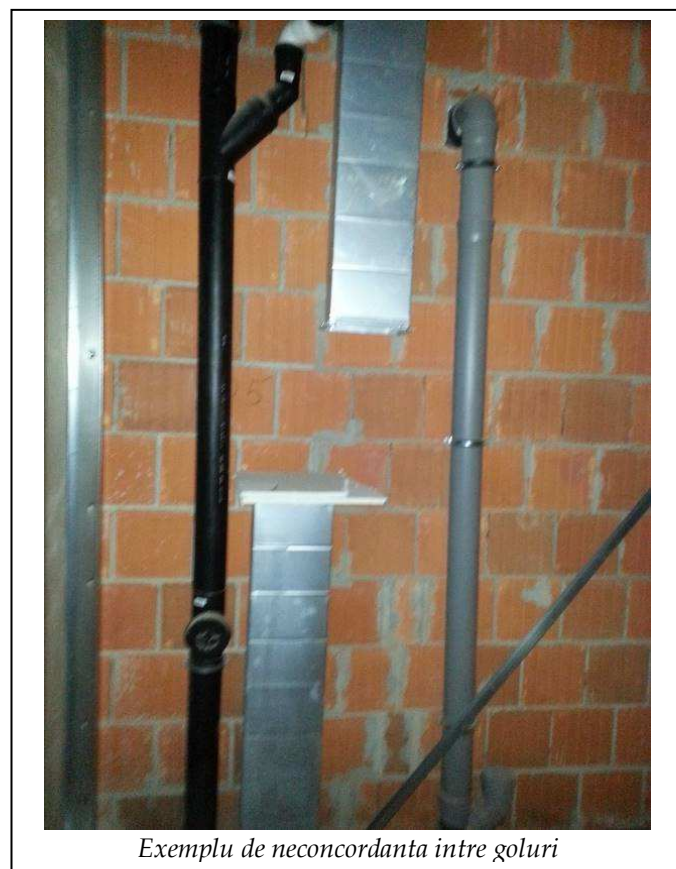


Cosul anulat in urma examinarii modelului B.I.M.

S-a solicitat verbal din partea managementului comanda cosurilor – 3 de aceasta data, insa comanda a fost amanata din cauza lipsei confirmarii in scris si a cerintei managementului de confirmare din partea

producatorului centralelor () Intr-un final confirmarea a venit pe data de 27.04.2015.

NECOORDONAREA GOLURILOR



Pe langa aceste intarzieri, date fiind schimbarile majore aduse proiectului de instalatii ulterioare realizarii structurii obiectivului, un numar mare de goluri suplimentare au fost realizate, iar multe din cele existente prin cofrare nu au mai corespuns proiectului de instalatii modificat. Prin intermediul modelului B.I.M. al cladirii, au fost gasite oportunitati pentru reducerea numarului golurilor sau a dimensiunii lor.

- Ca urmare a decalajelor intre golurile din placile din B.A., a fost necesara o reconfigurare a coloanelor, introducand piese speciale si bypass-uri. O vizualizare 3D in software B.I.M. a fost realizata, tinand cont de goluri si de posibilitatile de executie, piesele necesare, panta coloanelor.

- Un numar de goluri realizate in timpul realizarii structurii din B.A. a cladirii nu corespundeau cu verticalitatea coloanelor menajere sau a coloanelor de ventilatii.
- Pentru o parte din traseele de instalatii sanitare, anumite goluri nu au fost prevazute, fiind necesara carotarea in structura de beton armat
- Din cauza schimbarii solutiei de incalzire centralizata din faza proiectului initial in solutie cu centrale individuale pe gaze, a fost necesara realizarea a cate 2 goluri de aerisire pentru fiecare bucatarie/spatiu destinat centralei.
- Anumite goluri au trebuit sa fie repositionate datorita modificarilor de compartimentare in planurile de arhitectura (ex: Ap 16, etaj 4, Ap 15, etaj 3, s.a.)
- Potrivit planurilor revizuite de arhitectura, pentru baile de la etajul 4 al apartamentului 16 (conform planului atasat) era necesara realizarea unor carote in plus pentru a racorda numarul mai mare de obiecte sanitare: 2 WC-uri, 1 dus, 1 cada, 3 lavoare. Solutia gasita prin modelul B.I.M. a fost de carotare a placii in alte doua pozitii pentru legaturi la plafonul etajului 3 in coloana M8.



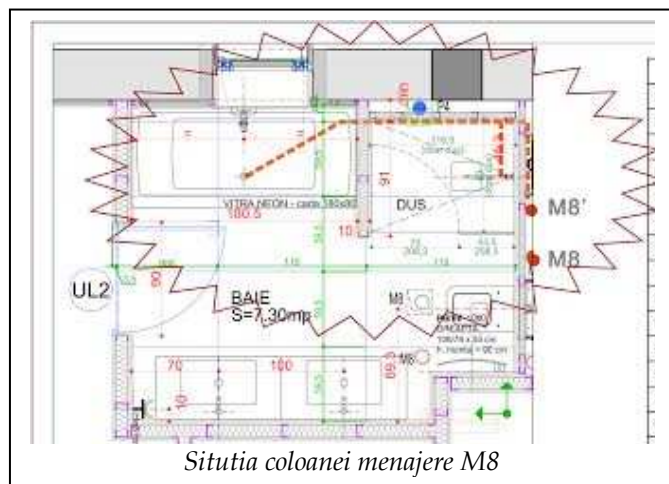
- Pentru asigurarea ventilarii coloanelor M13 si M14 din apartamentul 17, a fost nevoie retrasarea, pe un diametru mai mic (75 mm), a unor tevi ce inteapa M6.

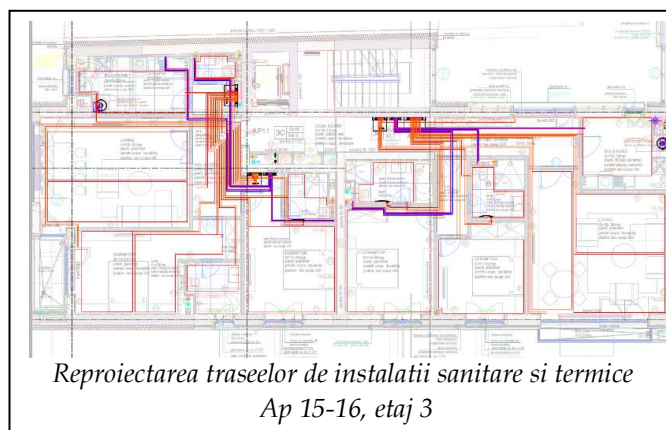
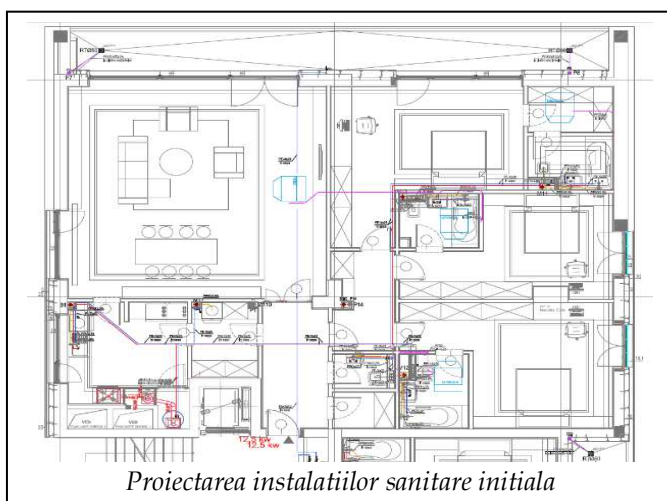
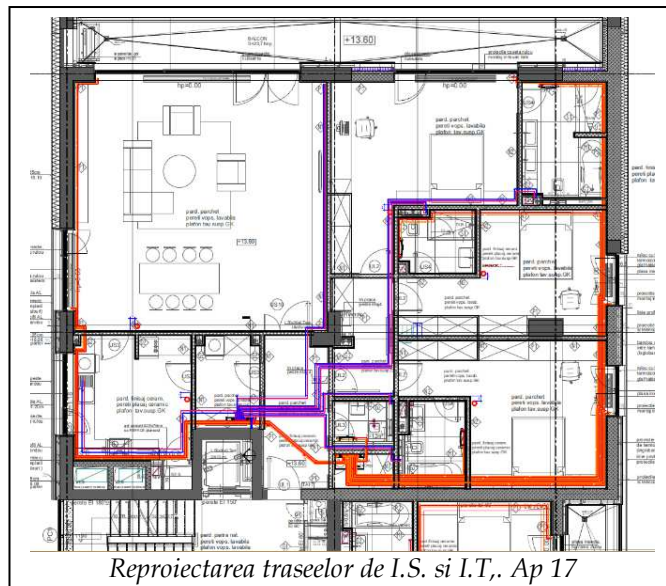
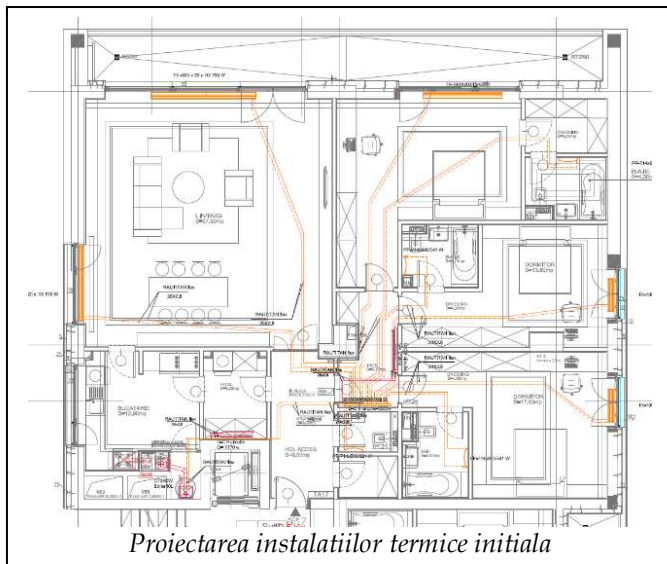
3.2. Pozitionarea distribuitorilor de incalzire in pardoseala, incalzire corpuri fixe, alimentare cu apa



Proiectul de incalzire si alimentare cu apa a fost predat fara pozitionarea distribuitorilor de apa rece/apa calda. Pe langa aceasta, modificarile aduse compartimentarilor interioare au impus modificarea pozitiilor distribuitorilor de incalzire pardoseala si incalzire corpuri fixe.

- Carotarea unor goluri neprevazute -> Subsol 1; Desenarea B.I.M. a 4 goluri in grinda de beton



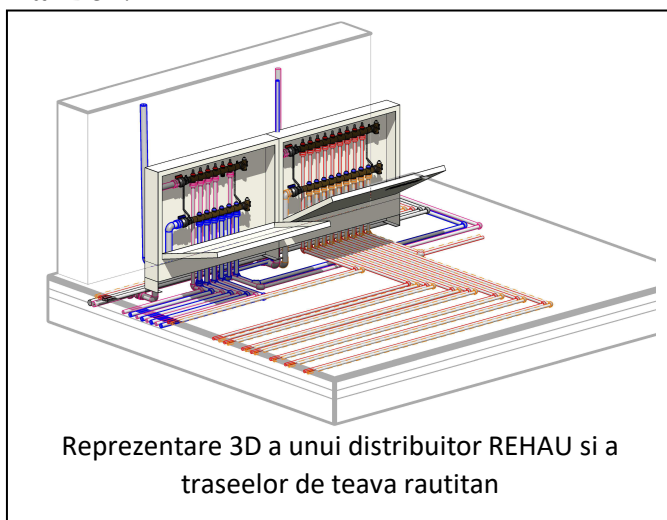


In cazul sistemului de instalatii sanitare-alimentare cu apa rece/calda, a fost nevoie de o pozitionare a distribuitorilor de apa si trasare a tevilor dinspre centrala catre distribuitor si de la distribuitor catre fiecare echipament sanitar.

- A fost necesara reconfigurarea planurilor de instalatii termice si a numarului de circuite pentru fiecare distribuitor.
- Ca urmare a regandirii solutiei de distributiei apei, problematica pozitionarii distribuitorilor de apa a devenit foarte importanta deoarece in cateva cazuri nu au existat solutii estetice sau functionale.

- Planurile de incalzire in pardoseala nu au fost prevazute si cu rosturi de dilatatie, fapt ce a cauzat

intarzieri.



Coordonarea B.I.M. a fost un avantaj in rezolvarea intersectiilor traseelor propuse si a ajutat in gasirea pozitiilor optime ale distribuitoarelor. De asemenea a facilitat extragerea cantitatilor de tevi pe diametre diferite. A ajutat in identificarea rapida a corpurilor fixe cu dimensiuni variabile, un factor valoros in asistenta de santier.

3.3. Schimbarea solutiilor de aer conditionat



Conform proiectului I.V.C., unitatile exterioare de aer conditionat erau pozitionate in balcoanele apartamentelor. Managementul a decis ca acestea sa fie relocate in spatiile comune cum ar fi terasa necirculabila peste etajul 5 sau terasa de langa accesul in garaj.

Si unitatile interioare au suferit modificari ale pozitiilor, in proportie de aprox 90%, in mod special pentru a reduce zgomotul din dormitoare - pozitionare pe hol/holul de acces in dormitor. Fiind unitati ascunse in plafon din gips-carton, au fost modificate toate traseele tubulaturilor conectate la acestea.

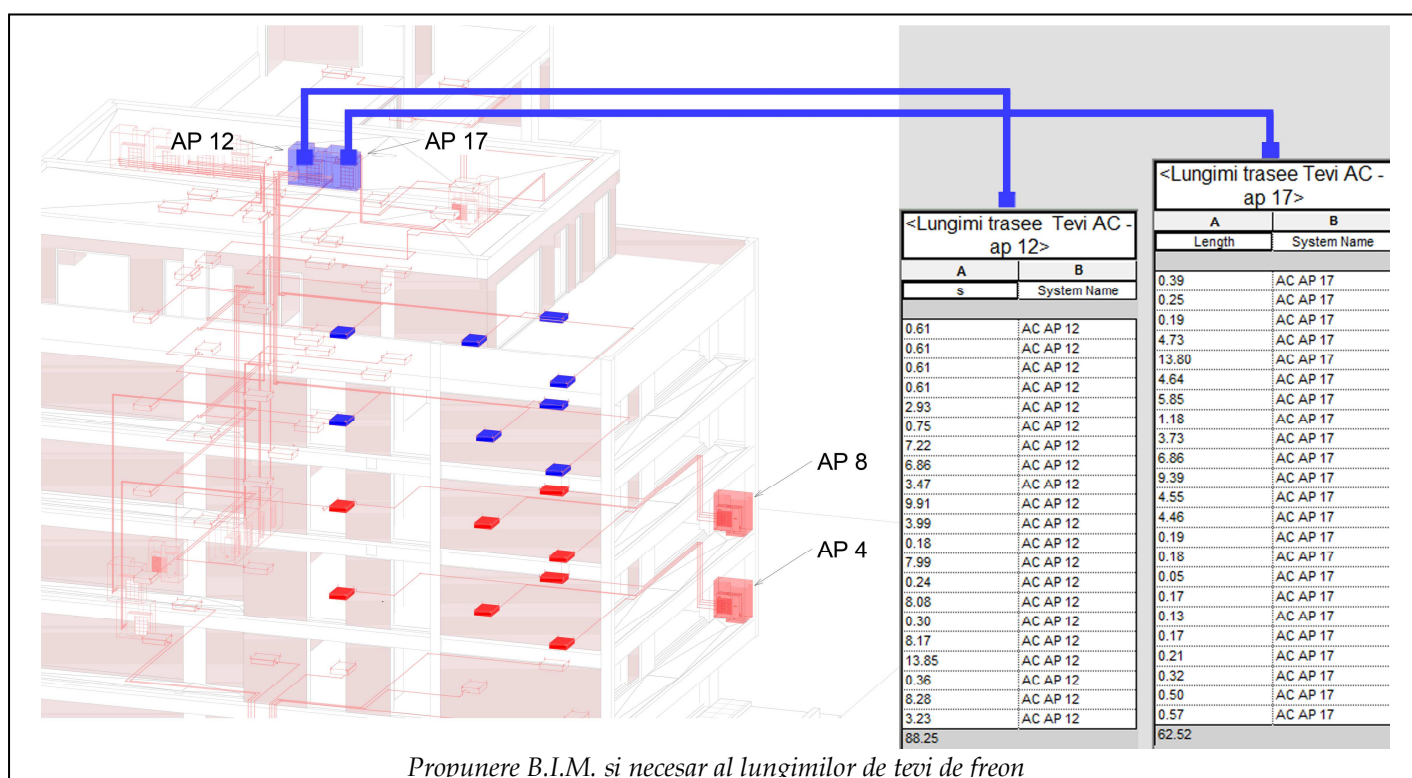
In ceea ce priveste grilele de introducere aer tratat acestea au fost redimensionate dupa latimea ferestrei

UNITATILE EXTERIOARE

Repozitionarea acestora a ridicat urmatoarele probleme:

- Gasirea spatiului unde acestea sa nu deranjeze ca zgomot si vibratii;
- Lungimea limitata a traseului de agent frigorific de unitatea externa la unitatea interna;
- Trasarea tevilor de agent frigorific pana la unitatile interne;

Astfel s-au incercat mai multe solutii venite din partea managementului si discutate impreuna cu



executantul si cu furnizorul echipamentelor de climatizare.

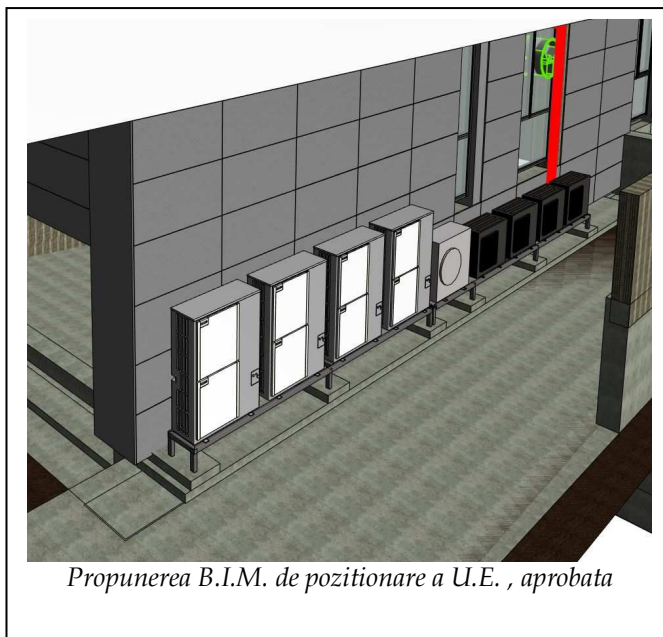
Pozitionarea unor unitati s-a rezolvat pe terasa necirculabila peste etajul 5. S-a incercat pozitionarea tuturor unităților ce deservește corpul dinspre Blv. Primăverii dar din cauza lungimilor de traseu prea lungi pentru specificatiile tehnice au fost relocate doar unitatile apartamentelor 12,14,17,18 si 19,

Pentru apartamentele din corpul Gorki s-a dorit mutarea unitatilor in spatiul adiacent accesului in parcare, lucru posibil pentru apartamentele 6,7,10,11;

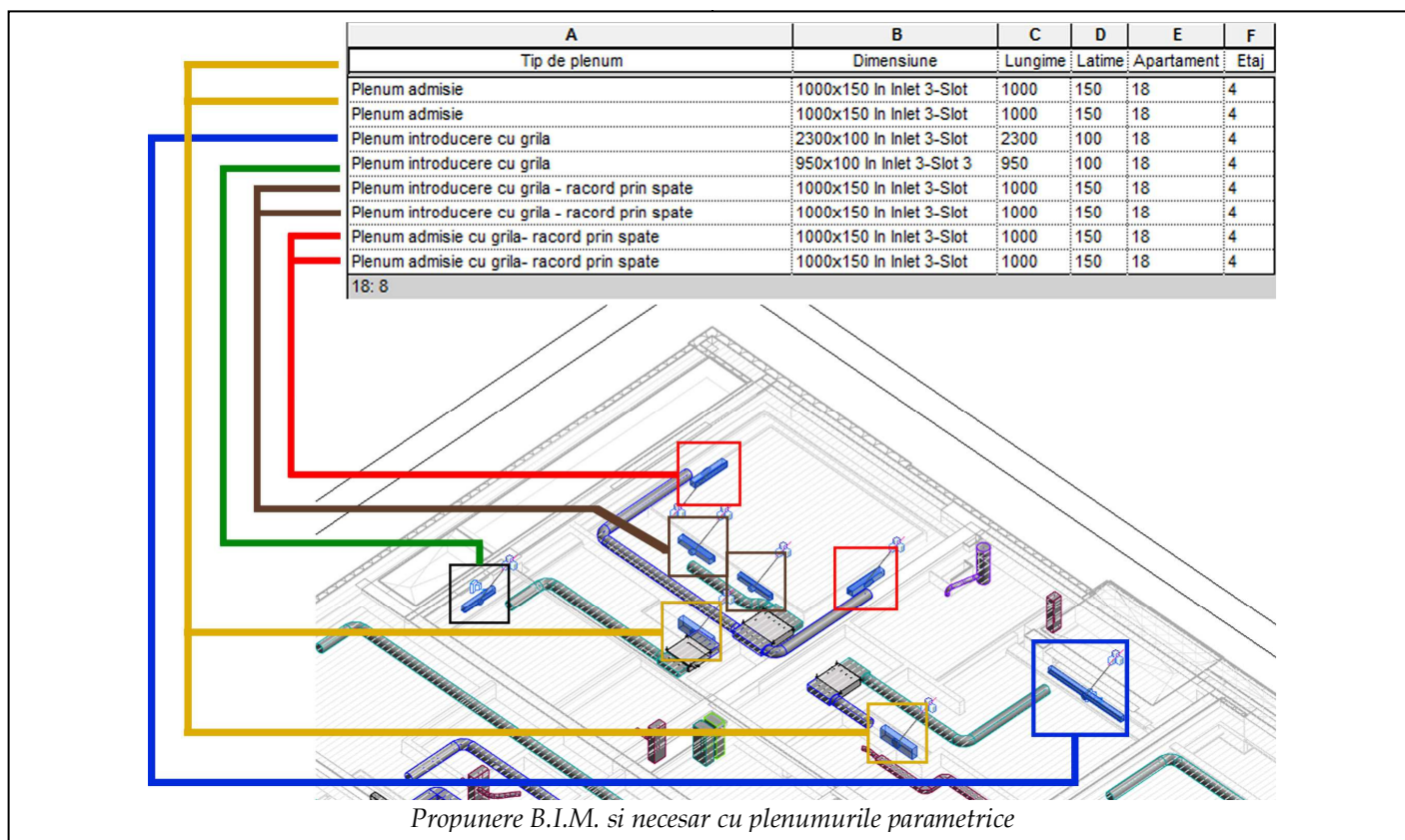
Pentru apartamentele 4,5,8,9 s-au incercat mai multe pozitionari pentru a ramane in parametrii (de exemplu pozitionarea in fata receptiei la care s-a renuntat), in final ajungandu-se la pozitionarea acestora langa unitatile apartamentelor 6,7,10,11 - langa parcare. Acest lucru a impus insa schimbarea modelelor initiale si upgradarea acestora, precum si schimbarea unitatilor interioare care erau deja achizitionate in prealabil. Propuneri elaborate de asemenea de BIMTECH si trimise proiectantilor pentru accept, in stransa colaborare cu reprezentantii [REDACTED]. Au fost reverificate traseele, reoferate, si s-a asteptat confirmarea scrisa pentru a putea da comanda.

Singurele unitati externe ramase pe pozitia propusa in proiect sunt cele de la apartamentele:

1,2,3,15,16.



Prin gruparea unitatilor pe terasa in spatiul adiacent parcarii a fost necesara realizarea unui cadru si pozitionarea pe dale de beton a acestuia pentru sustinerea unitatilor externe. Detalierea si punerea in opera a intrat in atributiile BIMTECH.



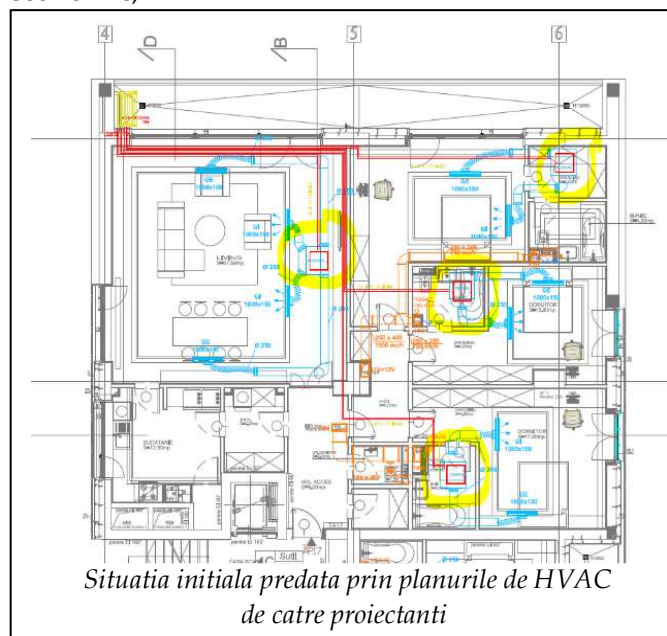
Consecinte

- Modificarea proiectului in proportie de 64% in ceea ce priveste pozitiile unitatilor externe si traseul agentului frigorific pana la unitatile interne;
- Modificarea cantitatilor in ceea ce priveste necesarul de teava de cupru;
- Modificarea ofertei prin eliminarea unitatilor externe ale apartamentelor 4,5,8,9 si ofertarea de unitati externe noi;
- Lucrare suplimentara reprezentata de realizarea cadrelor;
- Blocarea unor fronturi de lucru pentru alte discipline (pana la trasarea tevilor de frig, montare distribuitoare freon);
- Modificarea timpului de executie din cauza traseului de frig care s-a marit cu ?% si trasarea acestuia prin spatii care nu erau proiectate pentru asa ceva, realizarea cadrelor suport, modificarea traseului de alimentare electrica dar si a tipului alimentarii, timpului de livrare a unitatilor schimbate.

Repozitionarea unitatilor interne de aer conditionat in spatiile de circulatie (holuri de acces) din dormitoare si redimensionarea grilelor de introducere.

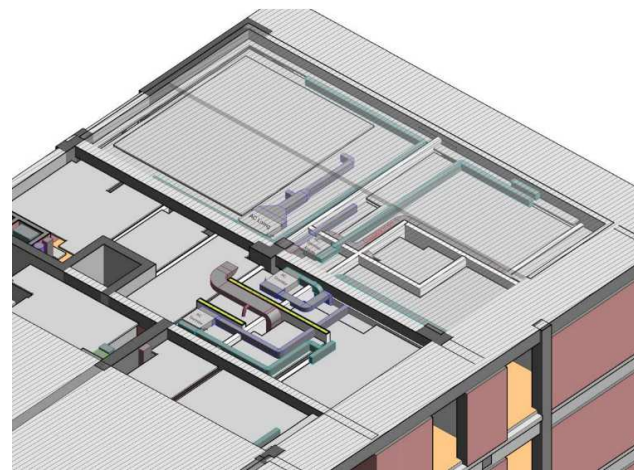
S-a decis mutarea acestora in zonele de circulatie din zona intrarii in apartament sau a dormitoarelor astfel incat sa fie respectate urmatoarele conditii:

- Sa se poata accesa zona de legaturi electrice, legaturi la agentul frigorific si scurgerea condensului prin gura de vizitare;
- Sa se poate realiza traseul tubulaturilor de extragere si introducere intr-un mod cat mai economic;

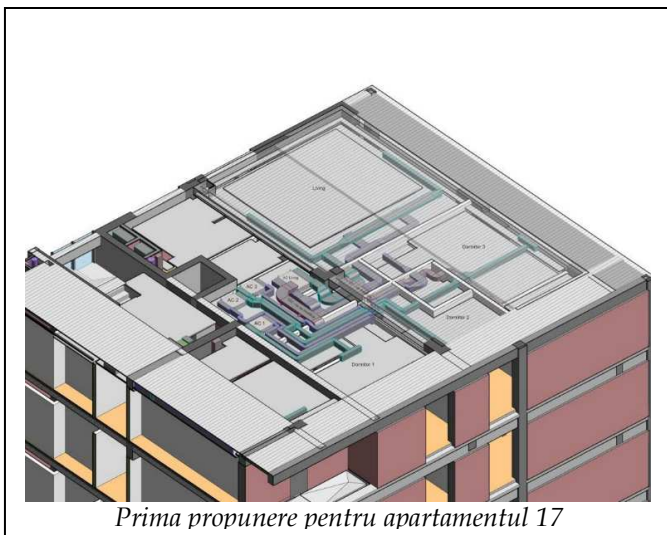


Acest lucru a putut fi implementat prin colaborarea dintre managerul de proiect si reprezentantii executantului (**BIMTECH**), unitatile interne fiind pozitionate prin decizii la fata locului si apoi prin realizarea traseului in modelul B.I.M. si comunicarea catre muncitori a modificarilor.

Suportul in aceasta problema din partea proiectantilor a fost prezent doar in realizarea apartamentului 3, restul de 17 apartamente au fost propuneri din partea **BIMTECH**.



A doua propunere pentru apartamentul 17



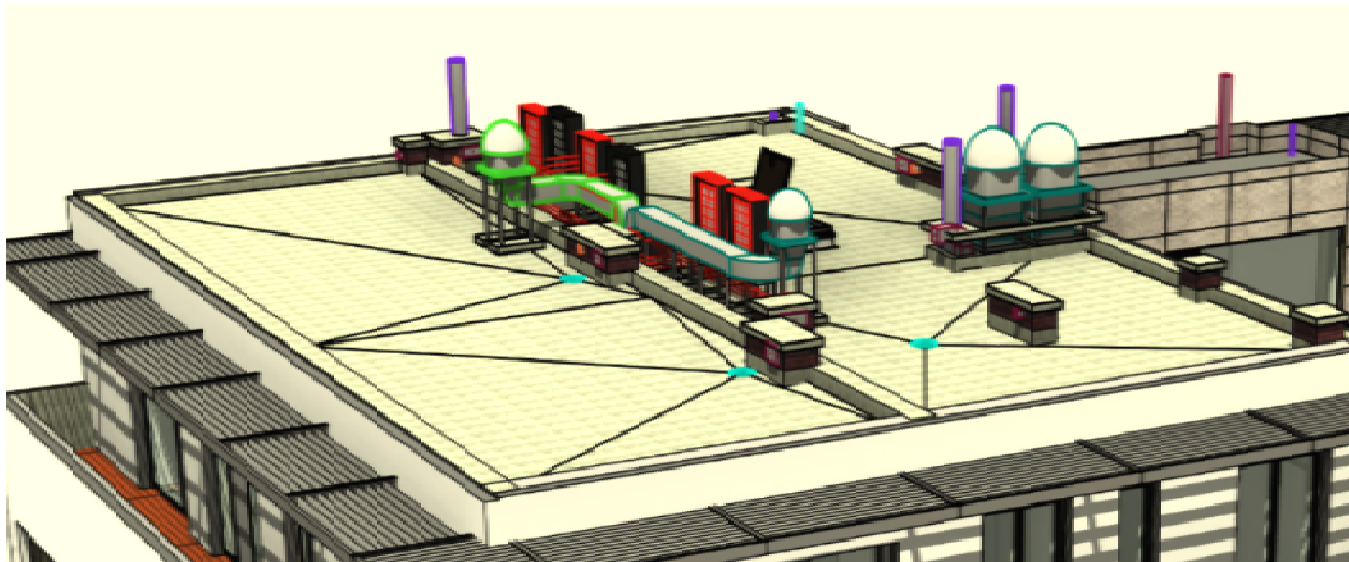
Prima propunere pentru apartamentul 17

Consecinte

- Modificarea in proportie de 90% a pozitiilor unitatilor interne de AC si a traseelor de tubulaturi;
- Modificarea dimensiunilor de plenumuri si grile de introducere in proportie de 100%;
- Modificarea costurilor in ceea ce priveste tubulatura spiro din tabla zicata;
- Marirea plenumurilor si a grilelor a crescut de asemenea costurile;

Intarzierea anumitor fronturi de lucru din cauza cresterii volumului de munca si a intarzierii cauzate de elaborarea propunerilor;

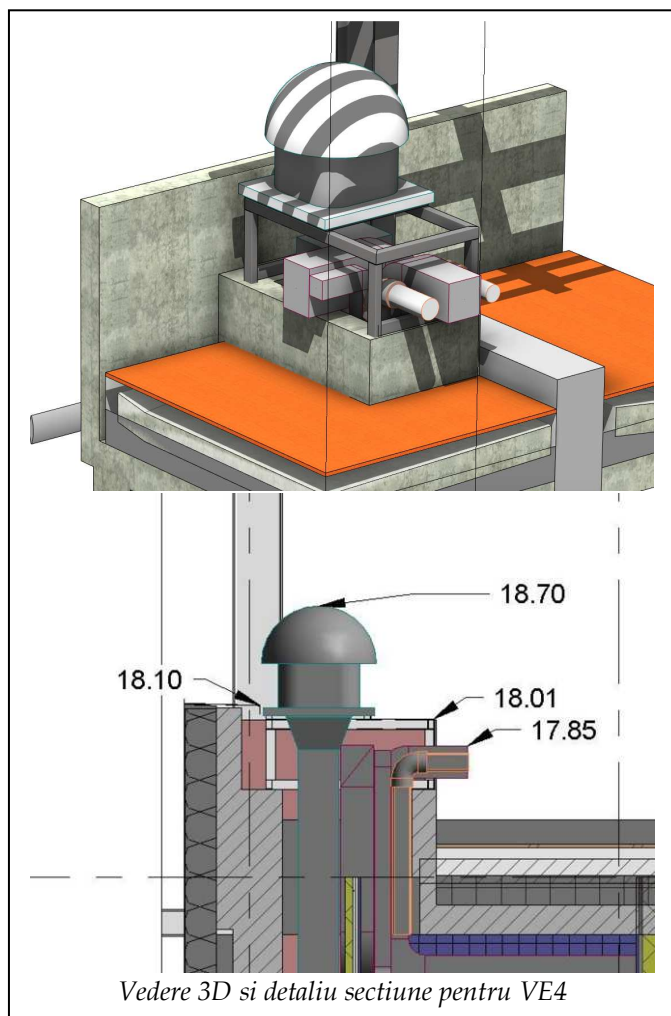
3.4. Pozitionarea ventilatoarelor si inchiderea ghenelor de peste etajul 4 si 5;



Pozitionarea ventilatoarelor pe terasa de peste etajul 5



Lipsa detaliilor de executie pentru inchiderea ghenelor fie ca acestea au fost ghene cu tubulaturi de aerisire bai, hote, menajere sau cu ventilator de evacuare noxe/fum, au ridicat dificultati deoarece fie existau mai multe tipuri de instalatii pe aceleasi goluri bordate, fie erau pe o terasa circulabila ce necesita o exigenta mai mare.



Detaliile de executie ale cadrelor suport au fost realizate dupa discutiile avute la fata locului

intre reprezentantii BIMTECH si reprezentantii managementului, moment in care au fost comunicate verbal cotele si solutia de inchidere a ghenelor. In atributiile BIMTECH au intrat in continuare detalierea propunerii si trimiterea catre confirmare.

Dupa realizarea cadrelor pentru ventilatoarele VE8 si VE9 dupa realizarea propunerii discutate s-a decis modificarea cadrelor la fata locului conform altor cote.

Consecinte

Intarzieri aduse de lipsa detaliilor de executie;

- Intarzieri si ore de lucru suplimentare generate de modificari ulterioare aduse cadrelor suport;

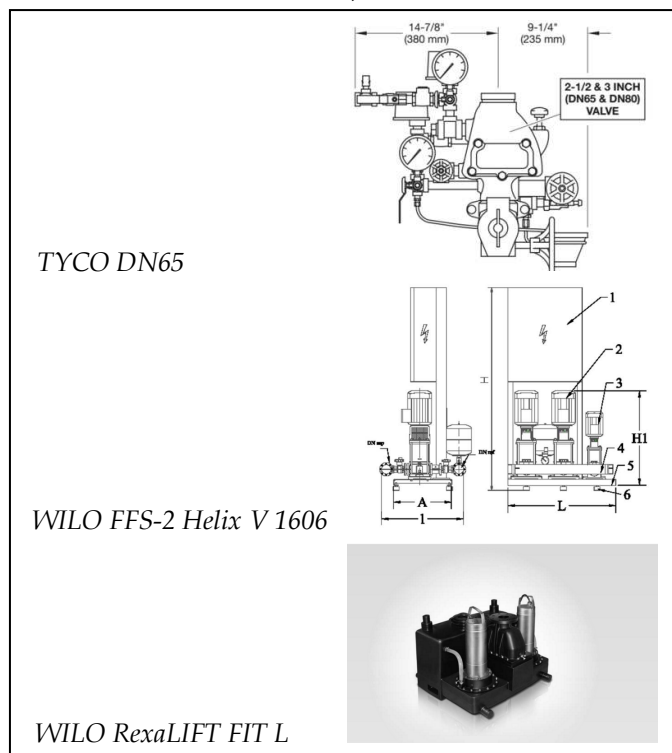
Decalarea termenului pentru fronturi ce tineau de inchiderea ghenelor si pornirea finisajelor interioare;

3.5. Schimbarea partiala a solutiei de securitate la incendiu



In cadrul proiectului initial a fost propusa o electrovana care, conform specificatiilor tehnice, in cazul unei pene de curent, ar fi fost in incapacitate

de functionare, dezactivata.



În cazul instalațiilor sanitare, baza propusă în planșele inițiale era prevăzută cu un singur motor. În cazul unei suprasolicități cantitative a volumului de ape menajere, baza nu ar fi făcut față. Aceeași problemă a fost întâlnită și la grupul de pompare de la hidranți, inițial aceasta având doar două pompe.

La cerințele BIMTECH s-a dorit schimbarea echipamentelor inițiale în:

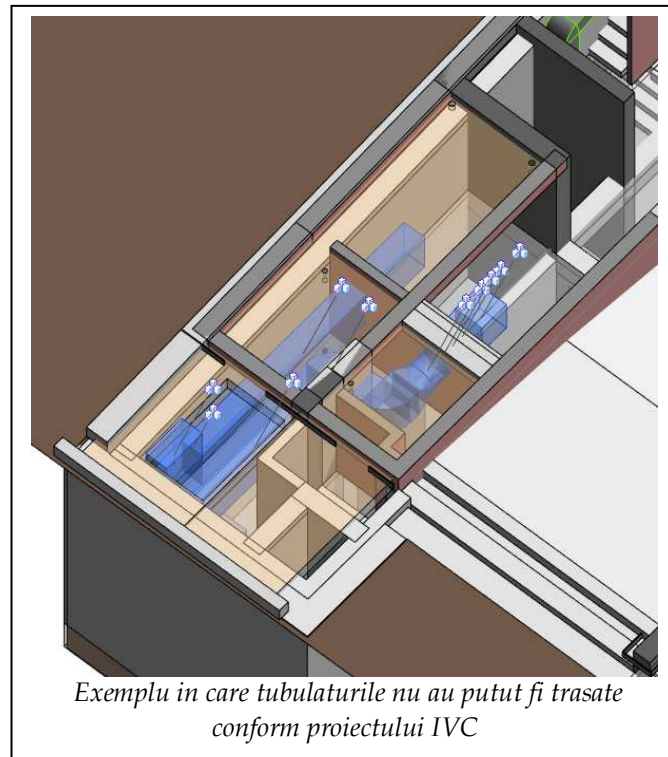
- Stația de control semnalizare TYCO DN65;
- Grupul de pompare hidranți WILO FFS-2 HELIX V 1606, care include 3 pompe, nu 2;
- WILO RexaLIFT FIT L, cu două pompe, nu una.

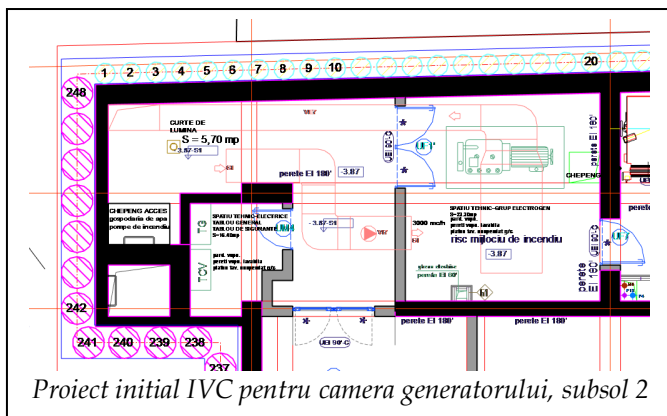
3.6. Redimensionarea și reconfigurarea tubulaturilor de la S1 și S2



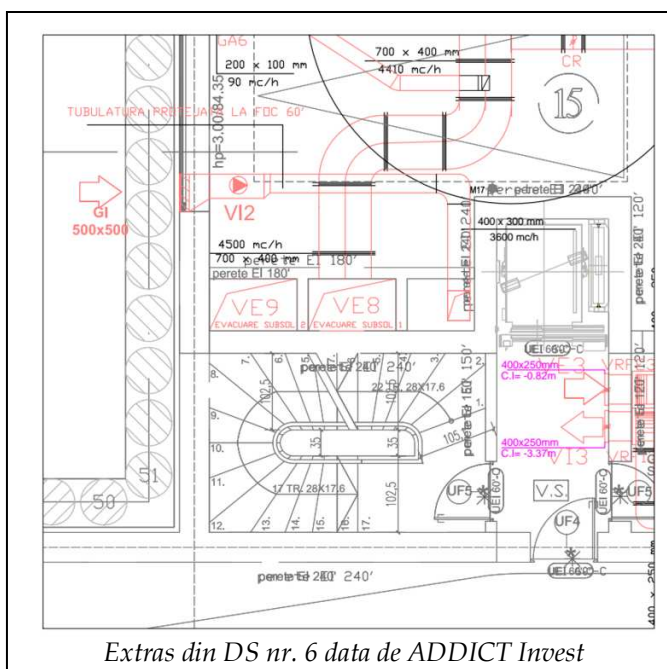
De la începerea lucrărilor de montaj al tubulaturilor din subsolurile S1 și S2, proiectul a suferit mai multe modificări, din următoarele motive:

- Nu se respecta înălțimea liberă minimă de 2.10;
- Goluri decalate în pilele structurale de beton;
- Din cauza schimbărilor din oferta inițială;
- Modificări de soluție tehnică;



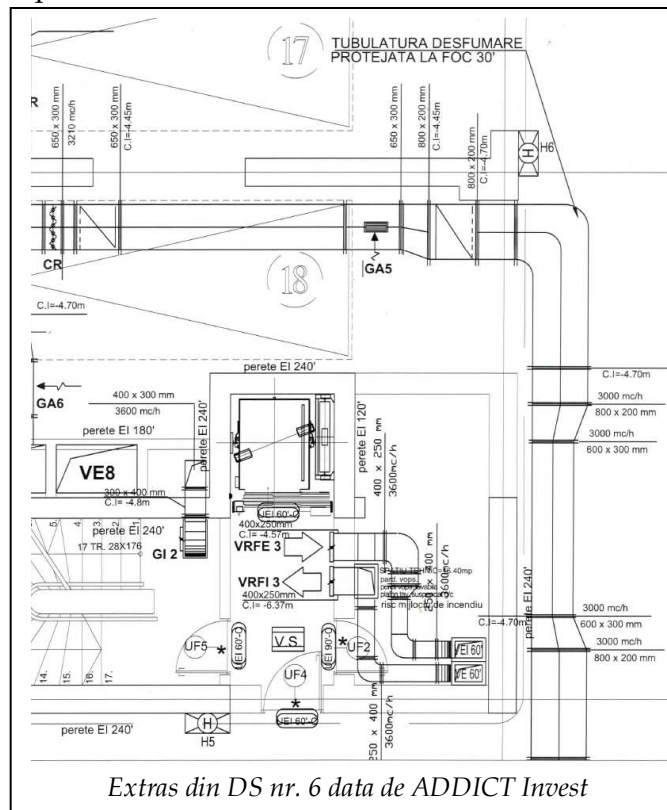


Au fost un numar de dispozitii ce priveau modificari in subsol:



Realizarea instalatiei de HVAC a inceput cu subsolurile. Astfel au fost comandate piesele de tubulatura conform proiectului, inclusiv instalatie de evacuare noxe si introducere aer proaspat al generatorului (Camera grup electrogen), apoi acestea nu au fost montate deoarece primordiala era introducerea grupului electrogen.

Alta modificare adusa tubulaturilor de extractie noxe, a fost coborarea lor la cota +20cm deasupra cotei de calcare. Pentru aceasta situatie au fost oferite grile motorizate apoi a aparut modificare pentru utilizarea unor clapete (voleti) plus o grila metalica toate protejate la foc. Nu au fost permise detalii, reproiectarea lor a intrat in responsabilitatea BIMTECH.



Alt caz de interventie asupra subsolului o reprezinta demontarea ?? si executarea conform dispozitiei de santier ceruta din luna octombrie 2014 si primita in martie 2015 in varianta corecta (datata tot pe 14-octombrie 2014 ca varianta initiala deoarece a mai fost primita intr-o faza intermediara) dar nu rezolva problema si anume inaltimea minima libera de 2,10.

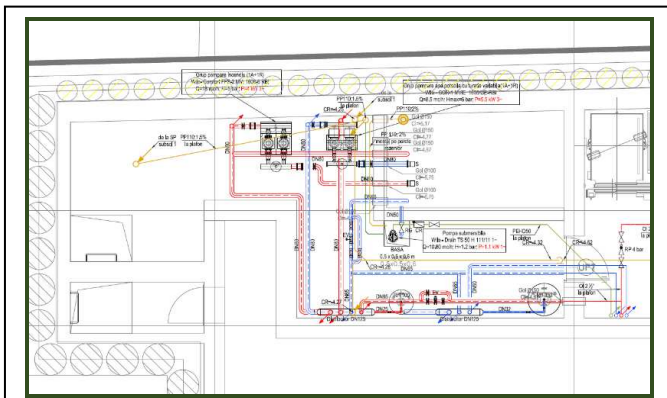
Aceasta situatie a durat din luna septembrie 2014 pana in luna iunie 2015, moment in care nu s-a mai tinut cont de traseul acestor tubulaturi si camera a fost inchisa (s-au montat usile) astfel o cantitate semnificativa de materiale nu a fost montata intr-un interval de peste 1 an fata de momentul cand a fost comandata;

Au fost demontate elemente de tubulatura deja montate.

3.7. Remobilizarea din camera pompelor

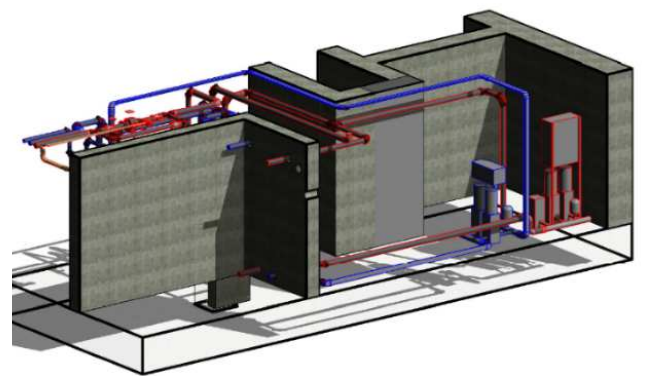
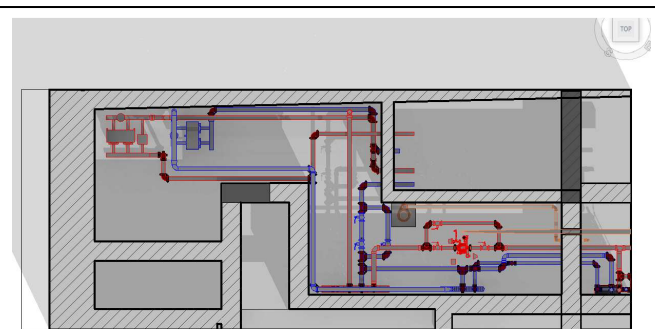


În planurile de instalații, ca urmare a poziției pompelor, accesibilitatea pompierilor era redusă.



Propunere inițială de mobilare a camerei pompelor

Soluția propusă, dezvoltată în modelul B.I.M., a ajutat pentru o mai bună vizualizare și decizie privind poziția acestora. Aceasta a ținut cont de modul în care țevile se conectează la cele deja existente și a avut în vedere strângerea pilei de B.A.



Propunere B.I.M. de mobilare a camerei pompelor

Tot în modelul 3D se află și informațiile (fișă tehnică digitală) echipamentelor, precum și a restul elementelor din desen.

4. Programarea lucrărilor

În ultima parte a proiectului de finalizare a tronsonului Primaverii și de finalizare a unor segmente de instalații, BIMTECH a realizat la cererea managementului programările restului de executat.

Astfel, prin intermediul modelului B.I.M. au fost realizate liste cu resturi de executat, termene și responsabilii de execuție pentru următoarele:

- Amenajările exterioare;
 - Casa scării;
 - Apartamentele: 1,2,4,5,8,9,12,14,17,18,19;
- Pe partea de execuție a BIMTECH-ului au fost făcute programări cu resturile de executat pentru:
- Lot 11 - Subsol 1 și 2 și suprastructura în spațiile comune;
 - Lot 12 - Subsol 1 și 2 și Terase

5. Sumarul situatiilor

Situatiile prezentate au fost alese ca fiind reprezentative d.p.d.v al impactului asupra graficului de executie si costurilor.

Factorul de timp

Intarzieri cauzate de lipsa detaliilor de executie

- Detaliile de structura a ventilatoarele de peste etajul 5 si a celui de pe terasa etajului 4, precum si a cadrului pentru unitatile exterioare de aer conditionat de la parter si de pe terasa de peste etajul 5. Aceste structuri din profile metalice au fost realizate de echipa B.I.M.TECH cu ajutorul softurilor B.I.M..
- Lipsa unor planuri de instalatii termice de incalzire in pardoseala care sa contina traseele corecte si rosturile de dilatare.
- Lipsa detalii privind inchiderea gehelelor pe terase.

Intarzieri cauzate de modificarile aduse proiectului initial

- Modificarea proiectului de incalzire termica, de la centrala comuna la centrale individuale pe apartament. Dintre toate modificarile aduse proiectului initial si a celor aparute in timpul executiei, aceasta decizie a fost cea care a avut cele mai profunde si complexe consecinte
- Modificari in amenajarea interioara si compartimentarea apartamentelor in apartamentele 17, 14, 8, 4 (grupul sanitar),

apartamentul 5 (baia master, dormitorul matrimonial, aparitia spatiului de depozitare), livingul apartamentului 19, bucataria si livingul apartamentului 15.

Intarzieri cauzate de neaprobarea la timp a solutiilor tehnice

- Au existat intarzieri cauzate de decizii intarziate privind inceperea unor fronturi de lucru netinand cont de stadiul nefinalizat al lucrarilor de instalatii, fapt ce a implicat o prelungire a termenului de predare a frontului de lucru.

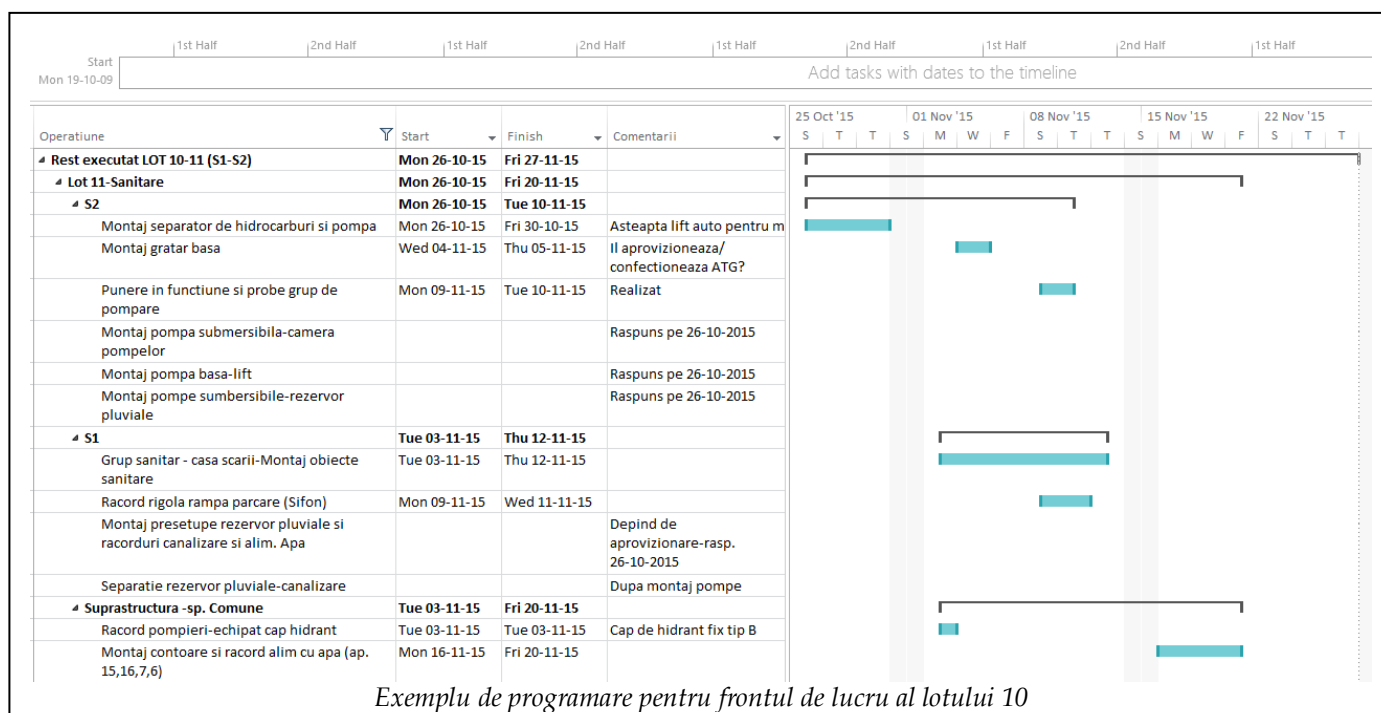
Intarzieri ale situatiilor de plata

- Achizitia materialelor a fost amanata de neplata la timp a situatiilor de lucrari.

Factorul de timp

Valoarea initiala a contractului pe lucrarile HVAC **325908 euro** fara TVA, din care incasat conform contractului 222502 euro fara TVA. Pe langa acestea, nota de renuntare NR a fost de 89189 euro fara TVA si nota comanda suplimentara NCS 112990 euro fara TVA. In ceea ce priveste valoarea initiala a contractului pe lucrarile de **instalatii sanitare**, aceasta a fost de **75039 euro** fara TVA, din care incasat conform contractului 36325 euro fara TVA. Asemnator situatiei HVAC, instalatii sanitare au avut o nota de renuntare NR in valoare de 16534 euro fara TVA si o nota de comanda suplimentara NCS de 48895 euro fara TVA.

6. Concluzii si directii de viitor



Situatiile se pot rezuma principial in 3 categorii cauzele:

- Proiect incomplet/neconform/necoordonat
- Decizii de modificare a proiectului din mers, in perioada de executie
- Colaborare slaba proiectanti-executanti

Aceste 3 categorii principale sunt vizate in mod direct de catre metodologia B.I.M. Pe langa situatiile neprevazute cu au cauzat intarzieri si costuri suplimentare, intregul proces design-build putea fi mai bine controlat daca B.I.M. ar fi fost implementat din faza incipienta.

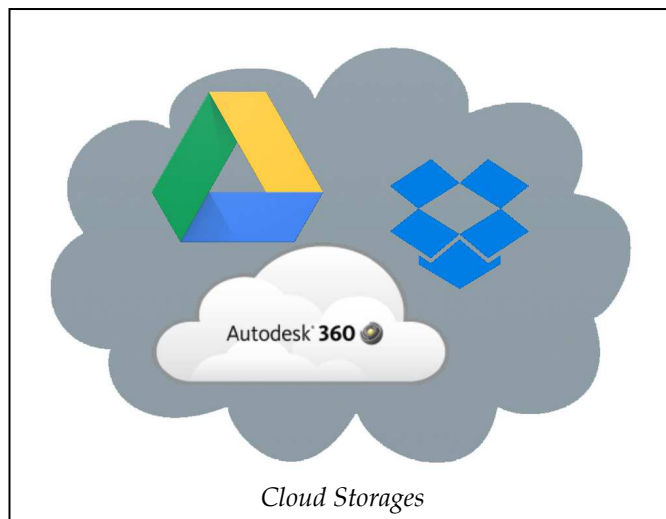
Un model B.I.M. contine o baza de date cu informatie vitala pe care beneficiarul o poate utiliza pentru analiza si in procesul de decizie. Modelul B.I.M. poate fi actualizat pe tot parcursul ciclului de viata al cladirii.

Beneficiarul poate folosi modelul B.I.M. de la faza de conceptie pana in faza de ofertare, constructie, ciclu de viata si in final de demolare.

Cateva beneficii majore:

- Beneficiarul este mai bine informat in procesul de luare a deciziilor cu privire la materiale, echipamente si tehnologie;
- Beneficiarul are la dispozitia sa estimarea cantitatilor de materiale si a volumului de manopera la o distanta de cateva click-uri.; Cel mai important, informatia este disponibila direct din faze incipiente ale design-ului si ajuta foarte mult procesul de ofertare/contractare.
- B.I.M. livreaza cel mai bine scenariul „what if” in cadrul unei analize;
- Estimarea precisa a
- Pune bazele unei gestiuni mai bune a asset-urilor (in faza de exploatare in mod special);

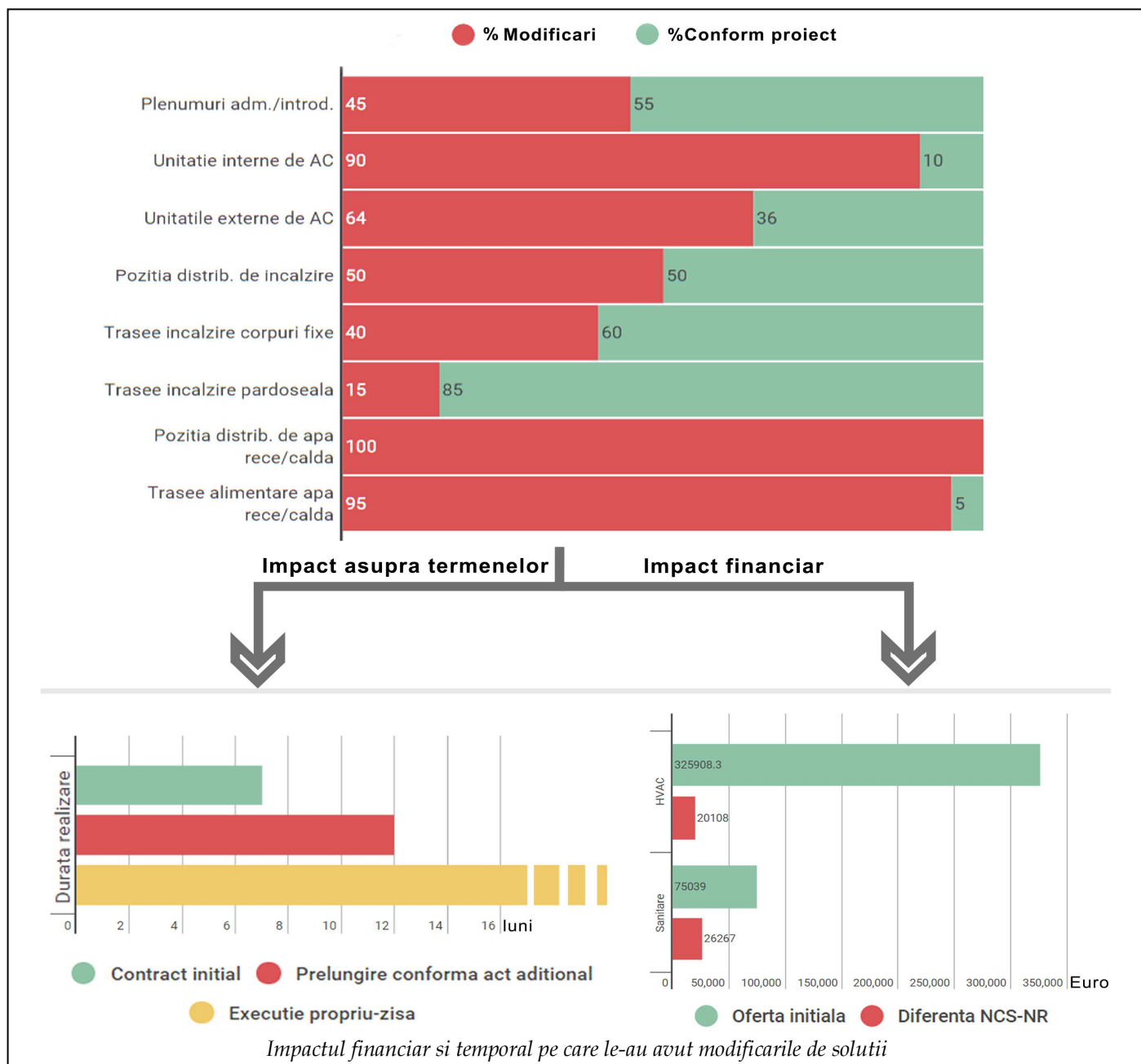
Lucrul colaborativ si documentatia pe suportCloud



Pentru Primavera 30, modelul B.I.M. a fost impartit in mai multe seturi de lucru care au putut fi accesate de unul sau mai multi utilizatori (spargerea modelului pe specialitati). Managementul modelului B.I.M. s-a realizat dupa coroborarea fiecărei specialitati intr-un singur model.

A fost de asemenea necesara stocarea pe cloud a intregii documentatii pentru acces non-stop la modelul centralizat, permitandu-i fiecarui participant sa isi aduca aportul in cel mai scurt timp asupra proiectului.

Adevaratul potential, insa, este atins in momentul in care toti actorii implicati intr-un proiect lucreaza pe o platforma cloud si intr-un model B.I.M. coordonat. Pentru aceasta este nevoie de o schimbare a mentalitatii generale in ceea ce priveste metodologia de proiectare. Printr-o gandire mai deschisa catre colaborare, prin partajarea lejera a informatiilor intre specialitatile de proiectare si management, prin adoptarea tehnologiilor care sunt motorul evolutiei si a eficientizarii se pot realiza proiecte in timpi cu mult reduși, cu costuri mici si cu pierderi minime de materiale, proiecte eficiente si sustenabile.



7. Documentatie Anexata

Documentatie predata - ante executie proiect	Data predarii	Mentiuni
Proiect arhitectura: PRIMAVERII30_exDE.R5 – E5_24nov.2014	27.02.2015	
Proiect INSTALATII VENTILARE CLIMATIZARE	13.01.2015	
Proiect INSTALATII SANITARE SI STINGERE INCENDII	13.01.2015	
Proiect INSTALATII INCALZIRE IN PARDOSEALA	13.01.2015	
Proiect INSTALATII INCALZIRE	13.01.2015	
Proiect INSTALATII ELECTRICE	13.01.2015	
Documentatie predata - in timpul executiei proiectului (denumire revizie/dispozitie)	Data predarii	Mentiuni
150312-WES73-DS10 150312-WES73-DS18	12.03.2015	Modificari pe proiectul de instalatii sanitare si proiectul HVAC
150305-WES71-ds-arhi-002 150305-WES71-ds-arhi-014	13.03.2015	
150318-WES74-ds-arhi-015 150318-WES74-ds-arhi-037	18.03.2015	Modificari pe proiectul de arhitectura
150330_P30_Bai_r5	31.03.2015	
150406_P30_Bucatariei_r0	09.04.2015	
150409-WES75-DS-21-addict	09.04.2015	Solutie distributie conducte apa cu distributie ramificata cu plecare din distribuitor
150410_P30_Bai_r6	15.04.2015	
DS58 - Goluri CT	16.04.2015	Pozitia si dimensiunea golurilor pentru cele 3 cosuri de centrale
150410_P30_Dusuri	08.05.2015	Lista cu baile ce sunt echipate cu dusuri si descrierea tipului rigolelor de dusuri
PRIMAVERII30_exDE.R2adition2-PLAFOANE-ian.2015	11.05.2015	Planuri plafoane
STEROTOMIE SI CANTITATI BUCATARII_draft 7	11.06.2015	
150622_P30_Modificare AP.5_V6c	19.06.2015	Revizia proiectului de arhitectura, Compartimentare Apartamentul 5
- PRIMAVERII30_exDE.R5_PLANURI-mai2015 - PRIMAVERII30_exDE.R3adition2-PLAFOANE-mai2015 - PRIMAVERII30_reautorizareC_SECTIUNI-mai2015	13.07.2015	
150717_P30_Bucatariei_r4	17.07.2015	
150717_P30_Bucatariei_r4	17.07.2015	

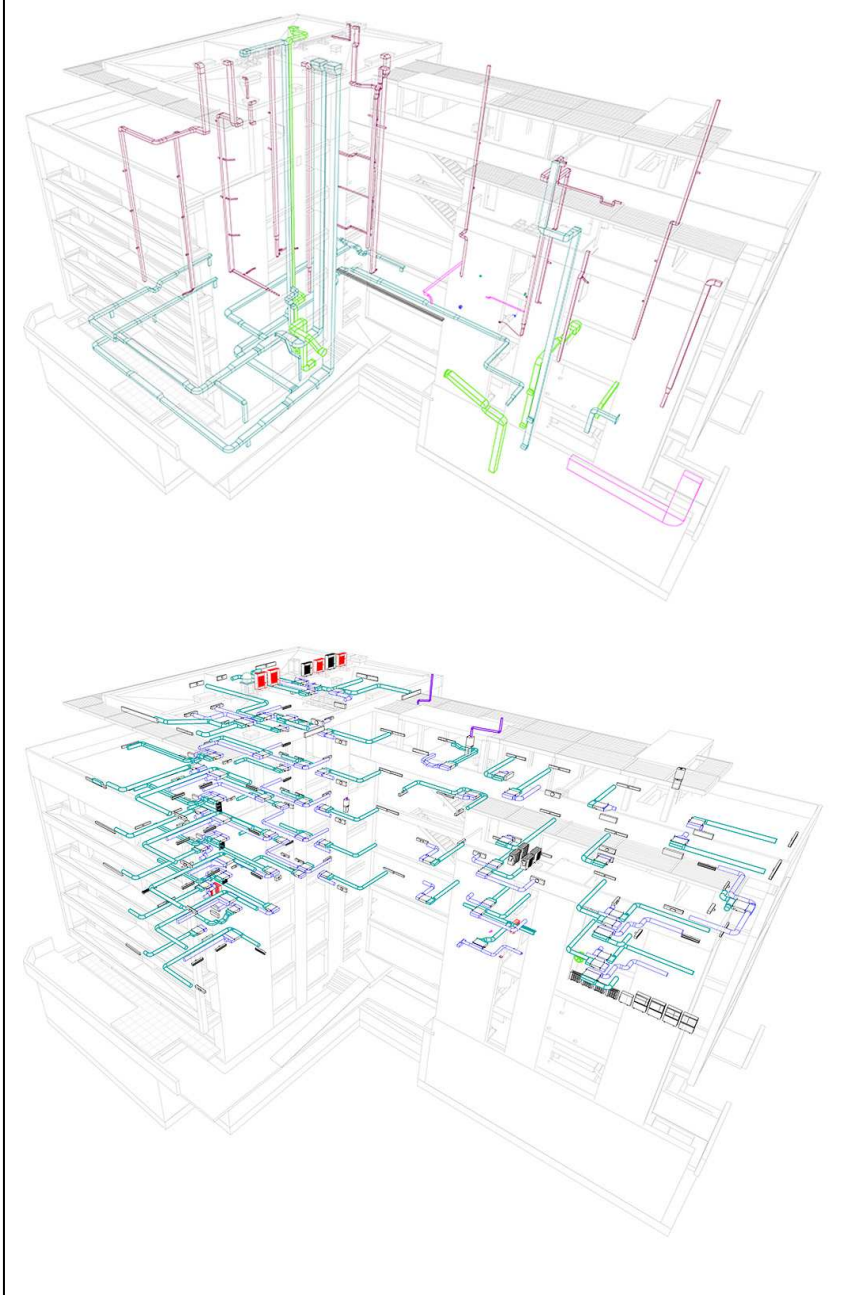
140926_P30_Bilant Convectoare de pardoseala_extern_stg dr	24.07.2015	Lista convectoarelor si tipul acestora
150806_P30_Tavane Bai_r1	07.08.2015	
150722_P30_Lobby_Plafon _r2	22.08.2015	Necesar pentru pozitionarea U.I. de aer conditionat in lobby-ul parterului, unitate neprevazuta in proiectul de specialitate HVAC
150903_P30_Lobby_Plafon _r3	04.09.2015	
150930_P30_Parter si Lobby_V18	02.10.2015	Plan plafoane parter
DS60 - Gol rezervor ape pluviale	13.10.2015	Golul in rezervorul de ape pluviale
151208_P30_Bai_r7	10.12.2015	

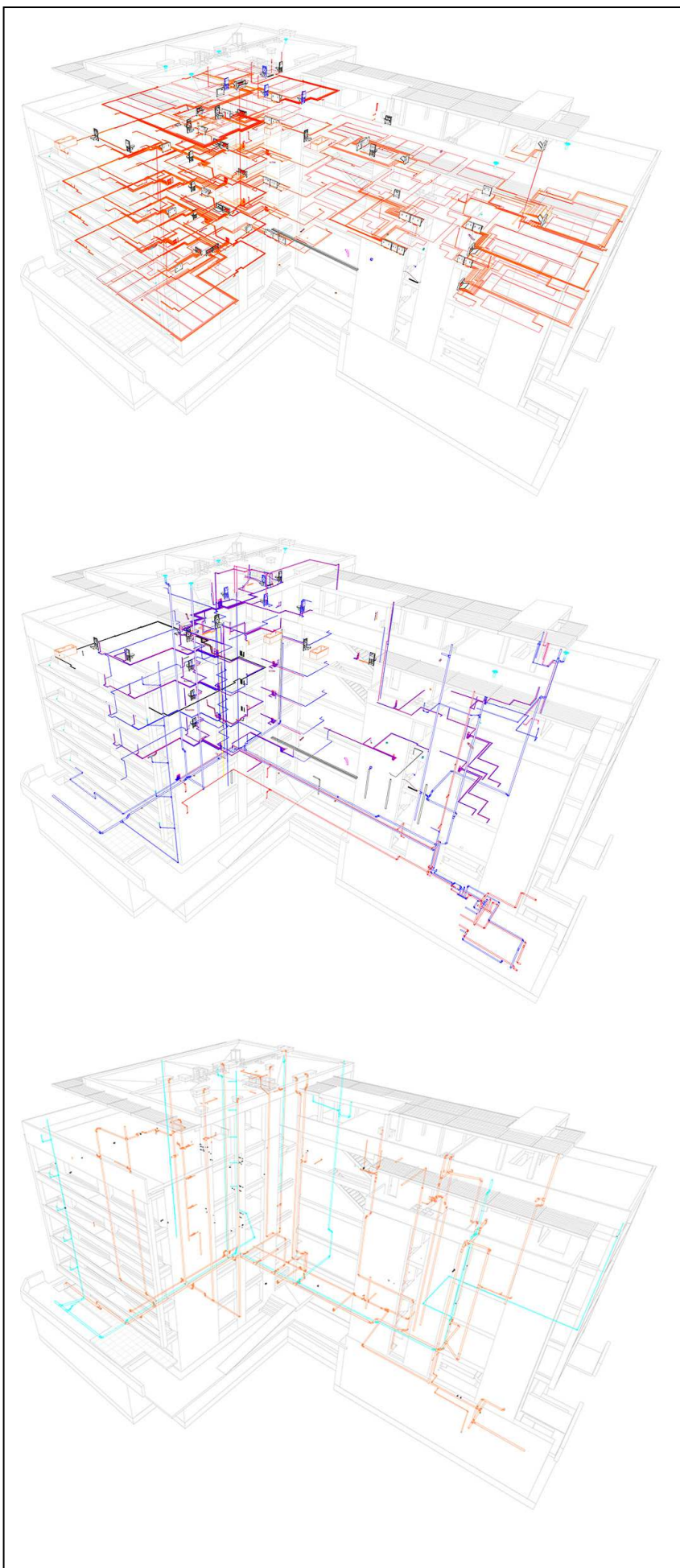
*Modelul de **arhitectura***

*Modelul de **I.V.C. – Ventilare***



Modelul de I.V.C. – Climatizare





*Modelul de **I.T.** – Incalzire in pardoseala si corpuri fixe*

*Modelul de **I.S.** – Alimentare cu apa si protectia la incendiu*

*Modelul de **I.S.** – Menajere si pluviale*

