

Híd a tervező és a kivitelező között

Néhány szó arról, hogyan lehet valóban jól felhasználható kivitelei terveket készíteni

Ismerjük a tenderterv, engedélyezési terv és kivitelei terv „szentháromságát”, de legalább is hallottunk már róluk. De vajon tudjuk-e azt is, hogy valójában miről szólnak ezek, mi a jelentőségük, és hogy melyikből lehet nekilátni valóban egy projektnek? A választ most sokan rávágják és szinte biztos, hogy jónéhányan el is találják, de azért vegyünk sorra!

Terv lehet egy 3D-ben összeállított színes-szagos dokumentáció is, de terv egy, az építkezésen felskiccelt kézi rajz is, ami alapján pontosan be lehet árazni, meg lehet valósítani a kidolgozott megoldást és a rajz tartalmaz minden egyéb információt a kapcsolódó szakágak részére. Most azonban menjünk végig a fenti bevezetőben már beharangozott tervtípusokon.

■ A tenderterv

A beruházó, még a projekt korai (pl. előzetes szándék vagy koncepció kialakításnál) fázisában joggal lehet kíváncsi a beruházás

bekerülési költségeire. A tenderterv azért készül, hogy a fő irányvonalakat, kubatúrát, működést, megvalósítási programok egyes költségvetési tételeit leírja, hogy abból előkalkulációkat lehessen készíteni. A legkevésbé sem alkalmas sem egy engedélyeztetési eljárás lefolytatására, egy kivitelezés végrehajtására pedig végképp nem. Pedig hallottunk, láttunk már olyan beruházásokat, amit tendertervekből próbáltak pontosan beárazni, majd megvalósítani. Az eredmény a tervezett költségvetés jelentős túllépésétől a megíjásuláson át minden lehet, de a kézi vezérlés és az ad-hoc megoldások tömkelege garantált.

A tenderterv nem erre való. Arra buzdítok minden épületgépészt, de talán más szakágra is igaz, hogy határolódjon el a tendertervre való szerződéstől és az abból történő megvalósítástól. A beruházónak, megrendelőnek meg kell érteni, hogy a legolcsóbb építőanyag a terv, főleg a kivitelei terv.

■ Engedélyeztetési terv

Ez már egy ásonyomnyival „mélyebb”, részletesebb terv- és iratanyag, amivel az engedélyező hatóság vagy szolgáltató felé bizonyítják a rendeleteknek, szabályozásoknak, egyéb előírásoknak való megfelelést. Ez sem éppen alkalmas kivitelezésre, bár sok szolgáltató (pl. víz és csatornázás, gáz esetében) kivitelei tervet hagy jóvá. Ezen szolgáltatók a kivitelei tervekből értik meg a megrendelői szándékot, látják igazolva a technológiai előírásokat, szabványoknak

való megfelelést. Ez alapján mondják ki, alkalmas-e kivitelezésre a beadott terv és iratanyag.

Persze már ezen a szinten is lehet egyet nem értés az engedélyes és tervező között. Ott van például az a fránya függőleges csőterv. Amikor a tervezés kizárólag 2D-ben folyt, papír vagy CAD alapon, teljesen természetes volt az igény a függőleges csőtervre mind az engedélyes, mind a megvalósító részéről. Ebből lehetett leolvasni a szerelési magasságokat, a csővezési szinteket és keresztezéseket, valamint az alaprajzokon nem egyértelmű csomópontokat. Ennek szükségessége csak akkor volt indokolható, ha a terv egyvonalas csőterv volt. Az ún. háromvonalas tervekkel már készültek metszetek, nézetek, különféle részletrajzok. Ez a megjelenítési forma pontosan választ ad a fenti kérdésekre. Ekkor okafogyottá válik a függőleges csőterv készítése.

„3D-s” tervanyag készítésekor szintén az, mivel a tér minden pontjáról korlátlan számú nézet és metszet rendelkezésre áll offline, és ma már természetesen online módon is.

■ Kivitelei terv

A mai kor követelményeinek megfelelően az épületgépészeti kivitelei tervek 3D modellben készülnek BIM alapon. Ez azt jelenti, hogy minden egyes rendszerem, csővezeték, berendezés megvalósítása le van

modellezve asztal mellett. A virtuális térben fel van építve a rendszer. Ehhez persze kell az építészet, a statika megfelelő részletességű modellje (LOD érték jelöli) és ebbe kell a szakági (nem csak gépész, hanem épületvillamosság erős, gyengeáram stb) társtervezőnek is beledolgozni.

Az így kapott modell tehát alkalmas minden olyan részlet megjelenítésre, amire korábban pl. a függőleges csőterv is szolgált. Visszacatolva a szolgáltatók extra igényére, furcsa egy ilyen részletességű, komoly gondosságot, szaktudást és időt igénylő folyamat után elfordulni a csúcstechnológia mellől, és nekiállni függőleges csőterveket, részletrajzokat, nézeteket szerkeszteni. Sajnos még nem tart mindenki ott, hogy ezeket a modelleket olvassa és használja, ezért el kell fogadni ezt a kényszert.

■ Kivitelei tervek a tervező szemszögéből

De ha már kivitelei terv... Ideális esetben egyféle kivitelei terv van, amiből egy megfelelő képzettségű kivitelező le tud olvasni minden információt a rendszer beárazásához és megépítéséhez. A kivitelei terv alapvetően tervrajzokból, műszaki leírásból és költségvetési kiírásból áll. Ehhez lehet és előszeretettel szoktak is még csatolni különféle mellékleteket, mint energetikai méretezés, berendezések adatlapja, méretezései stb. Ezek is fontosak, csak nem biztos, hogy



vgf.hu/466

a szerző további cikkei a QR-kódra kattintva elérhetők a www.vgfszaklap.hu oldalon



személyes példa

Talán nem illik személyes példát felhozni, de bocsásson meg érte a tisztelt olvasó. 47 éves vagyok. Technikumban még Roborton Reiss gépen húztam a vonalat, tus és pausz, no meg zsilippenge volt a nyomtatóm. Emlékszem a szalmiákos másolatok illatára. Aztán főiskolán már 2D-s CAD-del kellett rajzolni, és diplomaterv természetesen digitális formában készült. Első munkahelyemen a 3D CAD ismerete nélkül nem maradtam volna a pályán. A mai nap pedig BIM alapú terveket készítek a nálamnál jó 20 évvel fiatalabb kollégákkal összehangolt munkában, és nincs is más opció.

Az elkészült terveket átveszi az előkészítőnk, beárazza. A munkáinkat pedig mi (a tervezők!) építjük meg. Az anyagbeszerzőt küldjük az anyaglistából vásárolni, a tervdokumentáció műszaki tartalmára szerződünk az alvállalkozókkal, és művezetőként magunk vezetjük a teljes beruházást legyen szó egy autópári technológiai rendszerről, egy nagykonyháról, orvosi laborról vagy egy többlakásos lakóépületről.

épületgépészet

■ Híd a tervező és a kivitelező között



1

I.

1. kép
Aki tervezett már papíron, konstruált már egyedi berendezéseket, az tudja, mekkora munka ezeket a rajzokat létrehozni

a megvalósítás során túl gyakran lesznek forgatva. Ezek gyakran csak a kiadott anyag mennyiségének gyarapítását szolgálják, mégis csak sok pénzért sok papírt kapjon a kedves vásárló.

Az elején azt írtam, „ideális esetben”. A tapasztalatom (mondom, mint tervező) az, hogy mást jelent egy tervezési feladat egy tervezőnek, és mást vár el egy kivitelező a kapott dokumentációtól (mondom mint, kivitelező).

A tervezőnek fontos (joggal) egy vezetékben az áramlási sebesség, a nyomásvesztés, a szállított teljesítmény.

Fontos a helyiség méretezési hőmérséklete, hőszükséglete, hőterhelése, a hőleadók mindenféle paramétere a zajtól kezdve a jelleg-helyes tervjelképig.

A tervezőnek fontos, hogy egy megrajzolt csőnek vonalvastagsága van, térközszűrősége, színe, szépen olvasható, gondosan elrendezett felírata. Aztán fontos még, hogy legyen a kiírásban cső tartószerkezettel, típuscsőbilincsekkel, idomokkal, szigeteléssel, szakaszos nyomáspróbával. Ezen felül legyenek a falátörések jelölve, a névleges átmérők is legyenek ott a rajzon, olvasható legyen a tengelymagasság és kész.

III.

3. kép
Egyedi gépházak tervezésében és a kivitelezésében is rengeteget segít a modern technika



2

II.

2. kép
A modern technika lehetővé teszi, hogy a különböző szakágak zökkenőmentesen, egymást nem akadályozva dolgozhassanak



3

A tervező szavatolja, hogy az általa tervezett rendszer ki tudja szolgálni a méretezési állapotokat, a megrendelő részéről elvárt vagy külön előírásokban rögzített komfort igényeket, szolgáltatói előírásokat és szabványokat, amit a dokumentációban igyekszik is minél hangsúlyosabban megjeleníteni. De a kivitelezőnek kicsit más, néha több, itt-ott kevesebb kellene.

■ **Kiviteli tervek a kivitelező szemszögéből**

A kivitelezőt olyan terv szolgálja ki leginkább, amit ért, ami le van egyeztetve valamennyi érintett társtervezővel, nincsenek benne ütközések. Megvan a visszacsatolás, hogy a gépészeti adatszolgáltatást mindenki megértette, és a tervlapokon megjelenítette. Példa kedvéért – a statikus szerepelteti az áttörést a szaluzási terven, az elektromos tervező oda-

állt a betáppal az adott berendezéshez, tisztában van a működésével, és kiírta hozzá a megfelelő irányítástechnikai kábeleket stb. Az építész megjelölte a tervein a gipszkarton dobozolásokat, revíziós ajtókat, és a belsőépítész sem költözött be a hőközpontba.

De nem csak a tervlapból él a kivitelező, hanem a költségvetési kiírásból is. Ami nem anyagjegyzék, hogy fel vannak benne sorolva a pl. a csövek, fogógépek, légtechnikai idomok stb. Ettől még nem tud majd elkezdni dolgozni a kivitelező. Gondoljunk csak bele, egy felvonulás alkalmával megkap minden csövet, berendezést, mégsem tud hozzájárni a munkához – leszámítva, hogy elkezd „kianyagozni” a tervet. Ha nincs kiírva minden segédanyag, idom, tartó, akkor nem sok mindent tud kezdeni az első napokban.

A kiírásban meg kell fogalmazni a feladatot is. Mit kell csinálni egy adott tétellel, pontosan

hova kell beépíteni, kell-e tudni valamit fontos részletet még róla. A K-tétel legyen pontos, precíz, hogy be lehessen árazni, sőt meg is lehessen valósítani!

Az egyesített, tenderkiírás jellegű megfogalmazásokkal sajnos nem lehet mit kezdeni, sem bevásárolni, sem megépíteni nem tudott még senki extra kiadások (ami lehet idő is) nélkül ilyen tételeket.

Szerencsés(?), vagy inkább tudatosan alakított ideális helyzetben – és erre kell minden tervezőnek törekednie – a kiadott dokumentációból tervezői útbaigazítás nélkül bevásárlólistát lehet kiadni az anyagbeszerzőnek, a tervlapok felkerülnek az építkezésen a falra, abból dolgoznak. Tartalmaz minden szerelési segédanyagot, fittinget, tartó és rögzítő szerkezetet, pl. ad abszurdum még a falikorongba való csaphosszabbítókat sem kell a szerelésvezetőnek a helyszínen számolgatni.

Na, de ezt nem lehet elvárni a tervezőtől, hisz az elején taglaltuk, neki mást jelent egy terv – vetheti oda bárki! De igenis elvárható. 2024-ben ott tart a technológia, hogy ezek az adatok, elvárások minden többletmunka és nehézség nélkül rendelkezésre állnak a terv kiadásának pillanatában.

■ **Segít a modern technika**

A kiviteli terv kifejtése elején említésre került már a BIM rövidítés. Building Information

Válasszon Wilo keringető szivattyúkat 5 év jótállással!

★★★★★
JÓTÁLLÁS
5 ÉV



Wilo keringető szivattyúk összehasonlító táblázata

Típus	Atmos PICO	Yonos PICO	Stratos PICO
Szabályozás	$\Delta p-v$ $n = \text{állandó}$	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 \text{ m})$ -	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 \text{ m})$ $n = \text{állandó}$
Állíthatóság	3 fokozatban	fokozatmentesen	fokozatmentesen
Automatikus beállítás	-	-	Dynamic Adapt
Kijelző	-	LED	színes LCD
Kijelzett paraméterek	-	H(m), P(W), hibakód	H(m), Q(m ³ /h), P(W), n(l/min), hibakód

épületgépészet

■ Híd a tervező és a kivitelező között

IV.



4

4. kép
Ma már nincs szükség külön elkészített függőleges csőtervre

V.



5

5. kép
A BIM lehetővé teszi, hogy minden cső oda kerüljön, ütközések nélkül, ahová azt a tervező elgondolta

VI.



6

6. kép
A kiviteli terv kifejtése elején említésre került már a BIM rövidítés. Building Information Modelling. Ez az az eszköz, ami nem csak arra jó, hogy ne kelljen napokat a függőleges csőterv fölött gúvadni

Modelling. Ez az az eszköz, ami nem csak arra jó, hogy ne kelljen napokat a függőleges csőterv fölött gúvadni, nem csak arra jó, hogy egérmózzin meg tudjuk mutatni, körbe tudjon sétálni az ügyfél a leendő létesítményében. Ez sokkal több mindezeknél.

Ha a modelfelépítés gondos, és minden társtervező bevonásával készül, a korábban taglalt bevásárlólista azonnal kinyerhető. Rugalmasan kezelhető vele minden változás, s erről az információ azonnal megjelenik minden társtervező modelljében.



7

VII.

7. kép
Aki nem veszi fel a lépést a kor technológiai színvonalával és nem felel meg az új, modern követelményeknek, lemarad. Tudása, szolgáltatása nem lesz piacképes

Segítségét nyújt a tervezés során különféle méretezésekben, analízisek elkészítésében, ütemezésben. Kevésbé ismert előnye van az épületüzemeltetésben, energetikai optimalizálásban is.

Tehát a BIM nemcsak a tervezők eszköze, hanem számos területen segíti jó pár szakember munkáját a projekt előkészítéstől egészen annak üzemeltetéséig.

Aki tervezett már nagy kazánház számára csőtervet, technológiai gépészeti tervet, vagy konstruált már egyedi berendezéseket, az tudja, mekkora munka ezeket a rajzokat létrehozni. Azt is tudja, ha módosítani kell, milyen odafigyelést, és nem utolsósorban lelkiertőt igénylő feladat. Még 2D CAD-del is az, papír alapon (én még ebben a korosztályban nőtem fel) végképp. Hála a 3D modell alapú tervezésnek, ez a stressz már részben a múlté.

Persze ez a tudás sem jön megától. Sok-sok tanulás, gyakorlás, és-és-és kell ahhoz, hogy a mérnök ezen a pályán is magabizto-

san mozogjon. De sajnos van egy rossz hírem: nem lehet megúszni. Aki nem veszi fel a lépést a kor technológiai színvonalával

és nem felel meg az új, modern követelményeknek, lemarad. Tudása, szolgáltatása nem lesz piacképes. Egy ideig még tudja

értékesíteni a tapasztalatát a piacon, de jönnek majd azok, akik idővel megszerzik ugyanezt a tudást, plusz ott van mellettük a képes-

HÍRDETÉS

Engineering progress
Enhancing lives

REHAU Planners

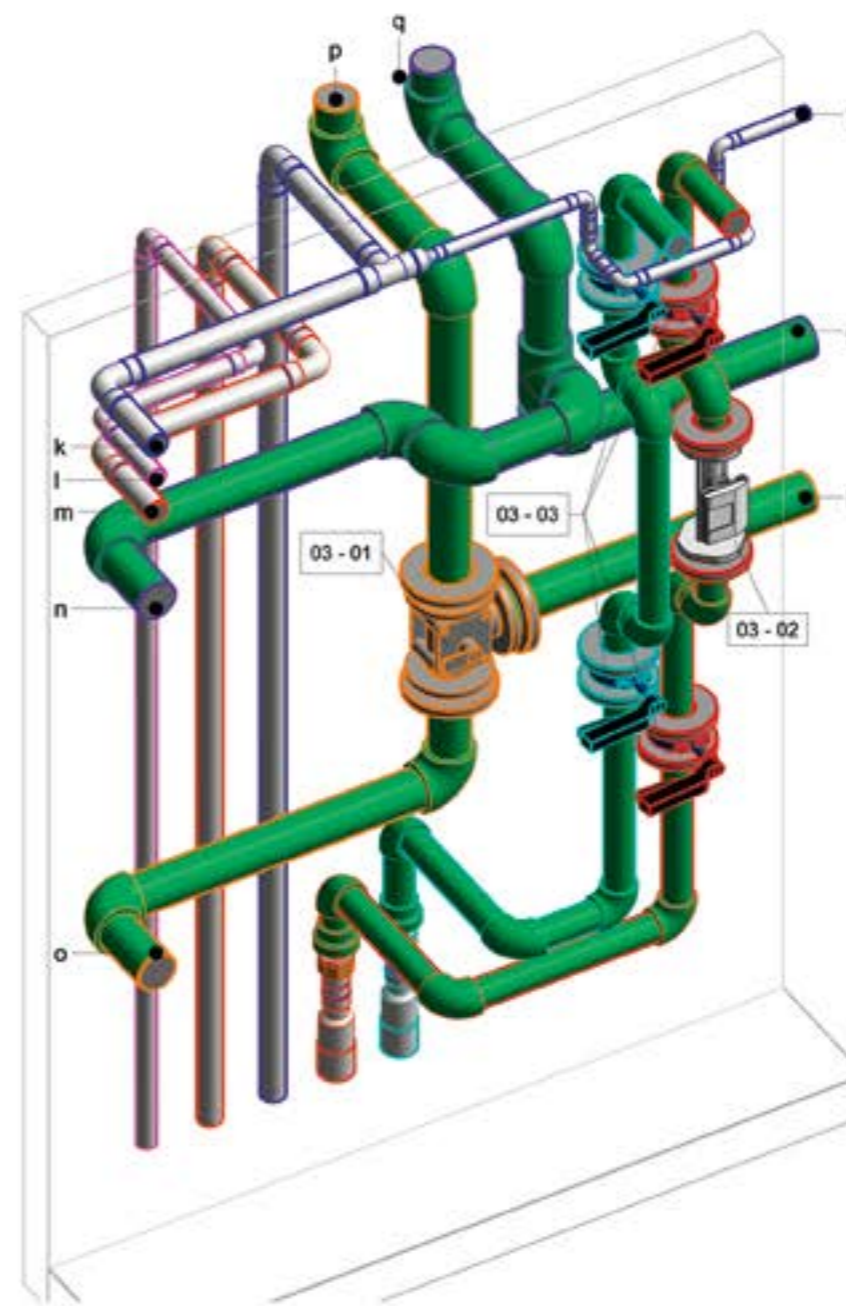
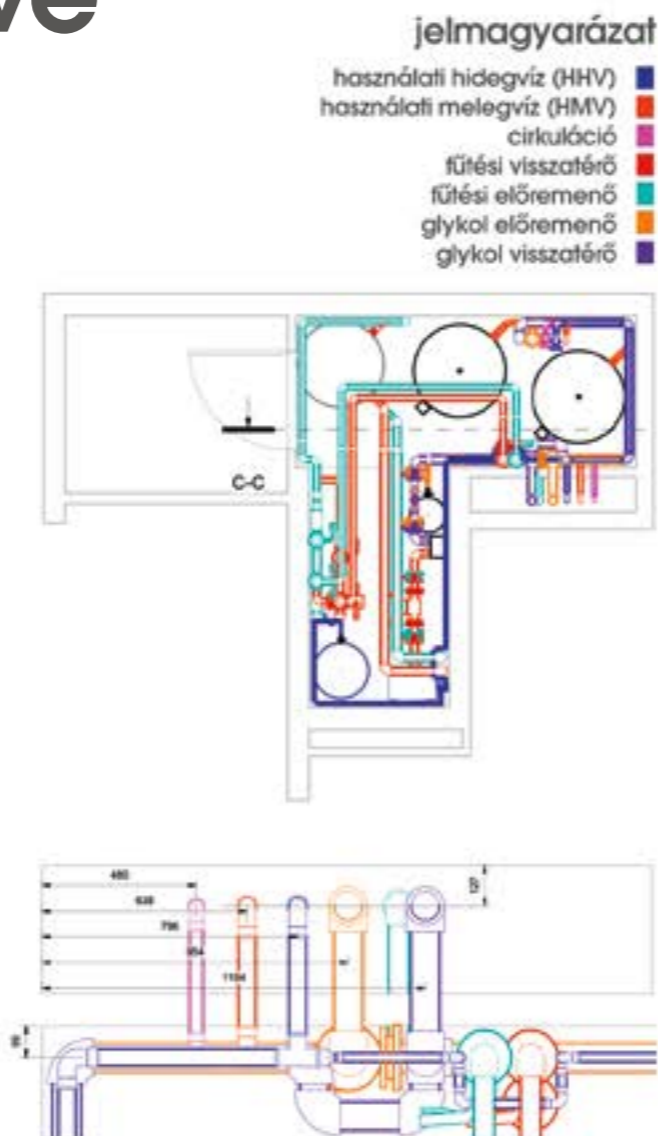
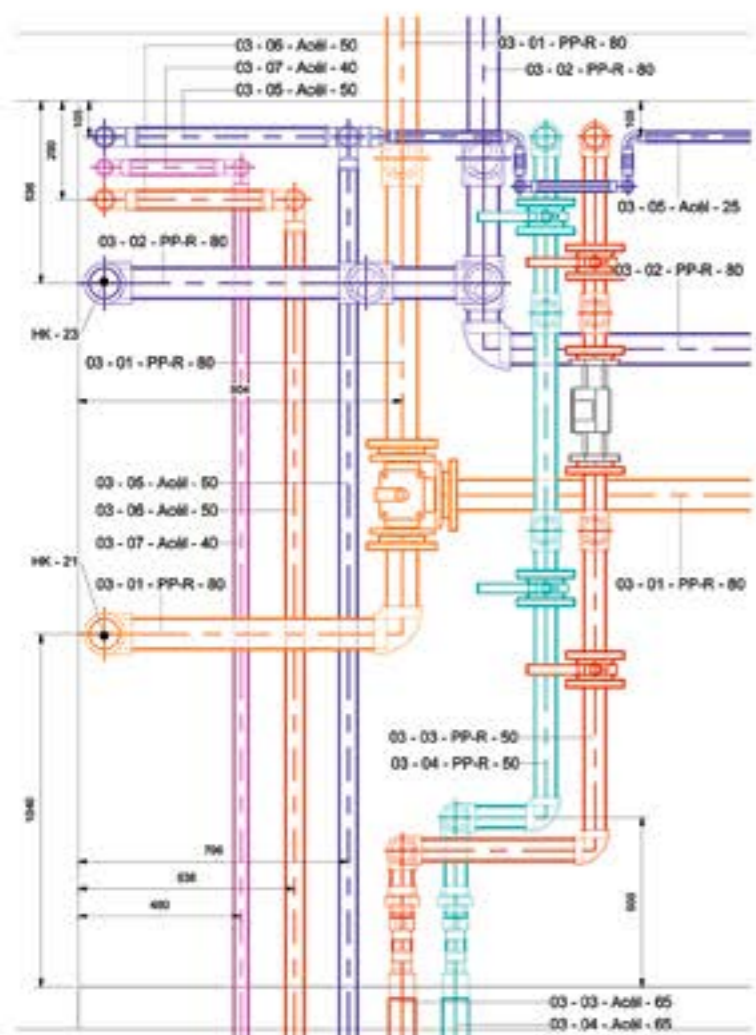
Olyan közösséget szeretnénk létrehozni, amely inspirál téged, és ahol hatékony és intelligens megoldásokat találsz jövőbeli projektjeidhez

planners.rehau.hu

REHAU | Building Solutions

■ Híd a tervező és a kivitelező között

VIII. akna bekötés gyártmány terve



kód-jelmagyarázat

- 1 - Tervszám
- 2 - Rendszer
 - 01 - Glykol előremenő
 - 02 - Glykol visszatérő
 - 03 - Fűtés előremenő
 - 04 - Fűtés visszatérő
 - 05 - HHV
 - 06 - HMV
 - 07 - Cirkuláció
- 3 - Anyag
- 4 - Névleges átm.

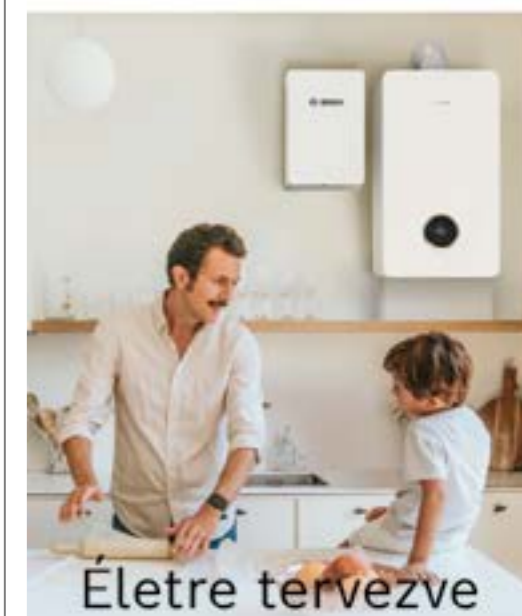


Condens 5700i W kombi és fűtő kondenzációs gázkazánok

Bevált Bosch minőség lakásokhoz és családi házakhoz.

- ▶ DNA design: modern megjelenés lekerekített sarkokkal, fehér felületekkel
- ▶ Rugalmas kezelés a HMI700 segítségével a színes érintőképernyőn keresztül
- ▶ Széles modulációs tartomány, akár 1:10
- ▶ Széles teljesítménytartomány: 2 fajta kombikészülék (24/30, 30/35 kW) és 4 teljesítményű fűtőkészülék (24, 30, 35 és 45 kW)
- ▶ Méret (magasság x szélesség x mélység): 840x440x365 mm
- ▶ K30RF és K40RF Bosch Wifi Gateway csatlakozómodullal gyorsan, egyszerűen és könnyedén online elérhetővé teheti készülékét és fűtési rendszerét

www.bosch-homecomfort.com/hu
www.bosch.hu



Életre tervezve

seg és a magabiztosság a lefejlettebb tervezési technológiák alkalmazásában.

■ A siker titka a megfelelő kommunikáció

Itt-ott utaltam rá, hogy a különféle mérnöki megoldások összehangolásának milyen

jelentős szerepe van egy beruházás időben és tervezett költségkereten belül történő megvalósításában. Amíg nem rendelkezünk megfelelő kommunikációs rendszerrel (adó, vevő, csatorna, kódismeret) addig lehet hiba ebben az összehangolásban. Ki ne találkozott volna azzal a jelenséggel, hogy nem épp

aktuális tervbe dolgozott, nem találta a megosztott állományt, vagy nem kapta meg az új verziót. Vagy kivitelezőként nem értesült az időközben bekövetkezett változásokról, nem tudott a tástervezői vagy beruházói egyeztetések eredményéről, csak haladt a szerződött műszaki tartalom szerint. Azután jön a pót-

munkaigény, a nyomozás (Küldtem? Nem küldtem? Benne volt vagy nem volt benne a szerződésben? Ki, mikor, mit mondott stb.). A hatékony kommunikáció elősegítésére, a konfliktusok elkerülésére szolgálnak már különféle fájlmegosztó rendszerek. Ezeknek az a lényegük, hogy nem egy óriási driveként

üzemelnek, amelyekbe mindenki kénye, kedve szerint belepakol ezt-azt, hanem minden esetben az adott fájl utolsó, legfrissebb verziója érhető el csak általuk. Ha valaki új revíziót tesz fel, mert például rajtot frissít vagy kiegészíti azt, a meghívott felhasználók azonnal értesítést kapnak a cseréről. Ezek a feltöltések,

■ Híd a tervező és a kivitelező között

IX. mennyezeti épületgépészet izonometria



értesítések monitorozhatók, kézbesítési igazolás kerül rögzítésre. Ellenőrizhető, hogy ki és mikor lépett be a rendszerbe, így pl. tud szólni az adott projektvezető a társtervezőnek, vagy alvállalkozónak, hogy megváltozott valami, de te nem látad, nehogy rossz állományból dolgozz. Ezzel a szolgáltatással minimálisra csökkenthető a kommunikációs

zavar, persze így is lehet és van is, de ahhoz már nagyon kell a felhasználó nemtörődősége. A változáskövetés jelölhető a másik szakág által feltöltött tervlapokon, azonnali értesítés küldésével lehet jelezni neki szándékunk, vagy épp feladat is kiosztható a vállalkozó számára. Vissza térve a személyes megnyilvánulásomra – ezek az informatikai eszkö-

zök, melyek tárháza végtelen, nem bonyolítják, nehezítik a tervezők és kivitelezők életét. Ellenkezőleg – egyre több és jobb szolgáltatást nyújtanak részükre. Sok időt és pénzt lehet használatukkal megtakarítani. Egy szó, mint száz, lehetne napestig ragozni, ki mikor milyen tervekől alkotott csodát, ki mekkora gerendába ütközött a légtechnikai

csövével és hogy oldotta meg, azt gondolom, nem ezen van a hangsúly. A tartalomnak azt az összehangolt elérését kell megcélozni, amivel a tervező meg tud felelni nem csak a működési követelményeknek, hanem a kiadott dokumentációból valóban, fizikailag megvalósítható rendszer jöhet létre, mert a terv tartalmaz minden szükséges információt ehhez.

Nem volt szándékom sem tervezőt, sem kivitelezőt önértékben megbántani vagy negatív fényben feltüntetni. A szakmában eltöltött több évtized alatt felgyűlt tapasztalatokat próbáltam eme nyúlfarknyi írásban legalább címszavakban összefoglalni, remélve azt, hogy segítségére lehetek vele valakinek. ■

STUDIO



Még nincs késő felkészülni a télre.

Válassza fűtésre is a Hisense légkondicionáló termékeit!

