

ÉPÜLETGÉPÉSZ MŰSZAKI LEÍRÁS

BÉKE TÉRI ORVOSI RENDELŐ
XVIII. KERÜLET BUDAPEST ÜLLŐI ÚT 761.

KIVITELI TERV



Budapest, 2017. október 26.

ÉPÜLETGÉPÉSZET TARTALOMJEGYZÉK

TERVEZŐI NYILATKOZAT	3
1. ELŐZMÉNYEK	4
2. AZ ÉPÜLETGÉPÉSZ RENDSZEREK KIALAKÍTÁSÁNAK IRÁNYELVEI.....	4
3. KÖZPONTI FŰTÉS	4
4. KÖZPONTI HŰTÉS	6
5. SZELLŐZÉS.....	6
5.1 A belsőterű helyiségek, vizesblokkok szellőztetése.....	6
5.2 A vezetékek, légcsatornák védelme, ellenőrzése.....	7
6. VÍZELLÁTÁS, CSATORNÁZÁS.....	7
6.1 Vízfogyasztás, szennyvízkibocsátás.....	7
6.2 Vízellátás.....	7
6.3 Vízvezeték hálózat, berendezési tárgyak.....	7
6.4 Használati melegvíz termelés	8
6.5 Szennyvízelvezetés.....	8
6.6 Csapadékvíz.....	9
7. GÁZELLÁTÁS.....	10
7.1 Gázhálózat	10
7.2 Kazánház égési levegő ellátás, égéstermék elvezetés.....	10
7.3 Műszaki követelmények	10
8. BONTÁSI TERV.....	11
8.1 Gyermekorvosi rendelő vízellátás csatornázás bontás	11
8.2 Gázellátás bontás.....	11
8.3 Gyermek és felnőtt orvosi rendelő fűtési rendszer bontás.....	12
8.4 Gyermek és felnőtt orvosi rendelő hűtési rendszer bontás.....	12
9. ÉPÜLETGÉPÉSZETI KÖRNYEZETVÉDELEM	13
10. BIZTONSÁGI – ÉS EGÉSZSÉGVÉDELMI TERV	14
11. TERV- ÉS IRATJEGYZÉK	17

TERVEZŐI NYILATKOZAT

BÉKE TÉRI ORVOSI RENDELŐ XVIII. KERÜLET BUDAPEST ÜLLŐI ÚT 761. kiviteli tervének épületgépész tervfejezetéhez

Az építésügyről szóló „1997. évi LXXVIII., az épített környezet alakításáról és védelméről” szóló törvény értelmében kijelentem, hogy a tervezett létesítmény kiviteli tervdokumentációját az érvényben lévő rendeletek, kiemelten

- a „253/1997. (XII.20.) az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK)” szóló Kormányrendelet,
- a „54/2014 (XII.5.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ),” alapján terveztem.
- 4/2002. (II. 20.) SZCSM – EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről

alján tervezzük.

A tervdokumentációt a megrendelővel, az érdekelt szakhatóságokkal és közművekkel a tervezés folyamán egyeztetjük, és a tervezett műszaki megoldás megfelel a tervezési célnak, a vonatkozó jogszabályoknak, hatósági előírásoknak, a gyártói előírásoknak, szabványoknak, azoktól való eltérés nem vált szükségessé.

Kijelentem, hogy a tárgyi dokumentáció a létesítmény telepítésére, biztonságos kivitelezhetőségére és az egészséget nem veszélyeztető módon történő üzemeltetésére vonatkozó munkavédelmi, biztonságtechnikai szabályok, továbbá az egyéb hatósági egészségvédelmi és környezetvédelmi előírások betartásával készült.

A tervben előírtaktól a Tervező jóváhagyásával lehet eltérni.

A tervezéshez szükséges tervezői jogosultsággal rendelkezem.

MUNKAVÉDELMI NYILATKOZAT

A jelen tervdokumentáció elkészítésekor betartottam az érvényes munkavédelmi előírásoknak, szabványoknak, illetve a Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény végrehajtásáról kiadott 5/1993 (XII.26) MüM rendelet és a módosításáról kiadott 1997. évi CII. Törvény rendelkezéseit, valamint a 4/2002 SZCSM-EüM rendelet előírásait.

A Kivitelező a munkák végzése során a saját, valamint a Megrendelő munkavédelmi szabályzatában a kivitelezési tevékenységre előírt munkavédelmi rendelkezéseket maradéktalanul érvényesíteni köteles.

TŰZVÉDELMI NYILATKOZAT

A jelen tervdokumentációban foglalt műszaki megoldások megfelelnek a 54/2014 (XII.5.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzatban (OTSZ), valamint a létesítményre vonatkozó előírásainak.

A tervezés során figyelembe vettem a biztonságtechnikai előírásokat és az üzem-egészségügyi követelményeket.

Budapest, 2015. október 26.

.....
Mottl Tamás
épületgépész tervező
GT-01-12714

.....
Kalmár Zoltán
épületgépész tervező
GT-01-14030

.....
Makáry Csaba
épületgépész tervező
GT-01-12347

1. ELŐZMÉNYEK

Az MBFT Magyarország Bt. megbízta Irodánkat az Üllői úton 761. szám alatti Béke téri rendelőintézet rekonstrukciójának kiviteli tervdokumentáció épületgépész fejezetének elkészítésével.

Az épületben található jelenleg is a gyermek és a felnőtt rendelő. Az épület meglévő, megmaradó külső határoló szerkezetek hőszigetelést kapnak. A gyermek rendelő pince szintű és földszinti elrendezésű lapostetős kialakítású, míg a felnőtt rendelő földszinti elrendezésű, mely fölött idegen bérlemény található.

A gyermek rendelő teljes körű építészeti, gépészeti, elektromos, stb. felújításra kerül. A felnőtt rendelő pár évvel korábban újult meg, így itt a radiátoros és hűtési rendszer rekonstrukciója történik meg.

A gépészet energiaigényét energiatakarékos és megújuló energiát hasznosító berendezések biztosítják.

A felújított gyermek rendelő alagsorában a kazán helyiség és irattár, raktárak, földszintjén rendelők, irodák és vizes csoportok kapnak helyet. A felnőtt rendelő földszintjén rendelők, irodák és vizes csoportok találhatók.

2. AZ ÉPÜLETGÉPÉSZ RENDSZEREK KIALAKÍTÁSÁNAK IRÁNYELVEI

A tervek kidolgozása során alapvető célként tartottuk szem előtt, hogy a felújított épület épületgépészeti megoldásai egyrészt feleljenek meg a mai kor technikai elvárásainak, másrészt a tervezett funkció- és a Megrendelő igényeinek, valamint a létesítmény műszaki követelményeinek. Mindezen igények kielégítése során törekedtünk arra, hogy gazdaságossági szempontokat is figyelembe véve, a lehető legkorszerűbb, magas műszaki színvonalú, hosszútávon fenntarthatóan üzemeltethető, energia-hatékony rendszereket tervezzünk.

Ezen szempontoknak megfelelően, az alábbi épületgépészeti megoldásokat alkalmazzuk:

- A levegős hőszivattyú (VRF) rendszerben levő inverteres (frekvenciaváltós) kompresszorok úgy vannak optimalizálva, hogy részterhelés esetén legyen a leggazdaságosabb a működésük.
- A hőszivattyús rendszer esetén környezetbarát közeg áramlik a kültéri és a beltéri egységek között.

A műszaki leírásban előforduló gyártmányok, típusok megnevezései csak a számítások, méretezések elvégzéséhez nyújtottak segítséget. A továbbiakban a megnevezett rendszerek és termékek bármely más gyártó termékeire kiválthatóak a megfelelő műszaki színvonal figyelembevétele és a műszaki egyenértékűség igazolása mellett.

3. KÖZPONTI FŰTÉS

A gyermek rendelő meglévő épületében a jelenlegi gépészeti berendezések teljes mértékben elbontásra kerülnek. A felújítás során a tervezett funkciók kiszolgálására alkalmas új rendszereket tervezünk.

Az átalakítandó épületben a fűtési energiát elsősorban a pincei gépészeti helyiségben elhelyezett 1 db zárt égésterű kondenzációs kazán biztosítja. A VRF levegős hőszivattyú rendszer is képes fűtési üzemre amely átmeneti időjárási körülmények között vagy a vizes fűtési rendszer üzemzavara esetén alkalmazható. Az épület összes egyidejű hőenergia igényét a hőtechnikai számítás eredményeként adódó épület hővesztesége határozzák meg.

Téli méretezési állapot:

méretezési hőmérséklet (tk):	-13°C
relatív nedvesség (φ_k):	90%

A kazán típusa:

WOLF CGB 50

Névleges hőteljesítmény: 47kW

Fizikai méretek:

Hosszúság:	393 mm
Szélesség:	440 mm
Magasság:	855 mm
Tömeg:	45 kg

Az épület helyiségeinek fűtésére 70/55°C hőfoklépcsőjű kétcsöves radiátoros fűtési rendszert tervezünk. A radiátorokat hidraulikai előbeállításra alkalmas termosztatikus radiátorszelepekkel kell ellátni. A tervezett hőleadók acéllemez lapradiátorok, melyeket lopás ellen védett, vandálbiztos kivitelű termosztatikus radiátorszeleppel látunk el. A fűtési alapvezetékekbe statikus hidraulikai beszabályozást segítő Tour-Anderson szelepeket terveztünk.

Az épület központi osztó-gyűjtőjét a gyermek orvosi rendelő pincészetén a fűtőhelyiségben a kazán mellé tervezzük beszerezni.

A fűtési vezeték anyaga oxigéndiffúzió ellen védett kívül galvanikusan horganyzott ötvözetlen acél VIEGA Prestabo csővezeték. A csővezetékeket a kazánházban és a falhornyokban 19mm vastag hőszigeteléssel kell ellátni.

A vezetékek lejtésére fokozottan ügyelni kell, az alsó végpontokra ürítő, a felső magas pontokra automata légtelenítő szerelendő. A fűtési vezetékek szakaszolhatóságát a leágazásokhoz beépített szakaszoló elzárókkal biztosítjuk. A hálózatot lágy vízzel kell feltölteni.

A fűtési rendszer összes beszabályozó szerelvényén a tervezett tömegáramot műszeres úton be kell szabályozni és a beszabályozásról jegyzőkönyvet kell készíteni.

A vizes fűtési rendszerben a szennyeződések és a káros mikrobuborékok eltávolítására mikrobuborék és iszapleválasztó szerelvényeket tervezünk beépíteni. Az iszapleválasztó berendezések előtt és után feszmérési lehetőséget biztosítunk.

A rendszer hőmérsékletváltozásból adódó térfogatváltozásának felvételére zárt rendszerű tágulási tartályt építünk be. Ennek helyzetét úgy választjuk meg, hogy a rendszer nyomásviszonyait tekintve nyomott kivitelű legyen. A vizes fűtési rendszer töltésre csak Na ioncserés lágyítóval előállított vizet szabad használni. Első feltöltéskor tanácsos oxidációt gátló vegyszert adagolni a hálózatba. A fűtési rendszer feltöltéséhez, ill. a szükség szerinti utántöltéshez használt vizet, kezelni kell. A pH tartomány a 8,0 - 8,5, amelynek tartásához lúgosítás is szükségessé válhat. Az alkalmazott adalékszerek töménysége nem haladhatja meg a gyártó vállalat ajánlását.

A rendszer túlfűtésből adódó nyomásnövekedésével szembeni védelemre a rugóterhelésű biztonsági szelepet építünk be.

A tervezett fűtési hálózat jellemző pontjain üzemviteli műszereket, hőmérőket és feszmérőket helyezünk el, amelyekkel vizuálisan a rendszer állapota nyomon követhető.

A fűtési rendszert, változó térfogatáramú, külső időjárás függvényében szabályozott hőmérséklettel alakítottuk ki.

4. KÖZPONTI HŰTÉS

Az átalakítandó épületben a hűtési energiát VRF levegős hőszivattyúval kívánjuk megoldani. Az épület összes hidegenergia igényét a hőtechnikai számítás eredményeként épület hőterhelése határozzák meg.

Nyári méretezési állapot:

méretezési hőmérséklet (tk):	35°C
relatív nedvesség (ϕ_k):	40%

A VRF kültéri egységeket a gyermek rendelő intézet lapostetején, statikailag méretezett tartószerkezeten kell elhelyezni. A kültéri egységeket hóhatár fölé kell emelni.

A levegő/levegő hőszivattyús berendezés változó hűtőközeg tömegáram adagolású, inverteres szabályozású, az elpárolgatóban felhasznált hűtőközeg környezetkímélő anyagú. Az inverter-technológia energiatakarékos üzemeltetést tesz lehetővé, a kompresszor a fordulatszámot a beltéri egységek szükségleteinek megfelelően módosítja, így csak akkor teljesítményt hoz létre, amekkorára ténylegesen igény van.

A beltéri egységek oldalfalra szerelhető egységek, háromfokozatú ventilátorral, beépített szűrővel, könnyen tisztítható burkolattal.

A vezetékek anyaga a kültéri és beltéri egységek közötti szavatolt minőségű (KS) hűtőtechnikai tisztított vörösrézcső gyártóműi előírások alapján szerelve, szakaszos nyomáspróbával, idomokkal, kemény forraszos kötésekkel, 13 mm-es zártcellás csőhéjjal szigetelve, szavatolt minőségű (KS) hűtőtechnikai tisztított vörösrézcső fittingekkel..

Szivárgásvizsgálat:

A 310/2008. (XII.20.) Korm. rendelet szerinti kötelező szivárgásvizsgálat. A rendelet értelmében az üzemeltető vagy tulajdonos köteles az első üzembeállításakor és időszakonként kötelező szivárgásvizsgálatot elvégeztetni, és ezt az országos, központi monitorozó rendszerben regisztrálni, dokumentumait feltölteni.

Az új kialakítású VRV fűtési-hűtési rendszer pontos helyiségenkénti hőmérséklet szabályozására vezetékes távvezérlőket tervezünk. A távvezérlők közvetlenül a beltéri egységhez csatlakoznak, egy helyiségen belüli csoportképzés pedig a beltéri egységek bekötésével valósul meg.

5. SZELLŐZÉS

5.1 A belsőterű helyiségek, vizesblokkok szellőztetése

A felújítandó épületben tervezett belsőterű helyiségeket gépi úton szellőztetjük. Az elszívó ventilátorokat villanykapcsolóról vezérelten célszerű üzemeltetni kell, hogy a vizes blokkokban a penészesedést, ill. a kellemetlen szagok kiáramlását megakadályozzuk.

Mindegyik ilyen jellegű helyiségben depressziós szellőztetést valósítunk meg. A helyiségek levegő utánpótlása a kapcsolódó helyiségek légteréből vagy a nyílászárókba építendő légbevezető elemeken, ajtórácsokon keresztül történik.

Az elszívó ventilátorokat által szállított levegő kidobása oldalfali zsalun történik. Az elhasznált levegőt szállító légcsatorna kör alakú acél csőből készül.

5.2 A vezetékek, légcsatornák védelme, ellenőrzése

A tervezett légtechnikai vezetékek horganyzott acéllemezből készülnek. A hálózat kialakításához, kör keresztmetszetű merev SPIKO csöveket, és kör keresztmetszetű hajlékony vezetékeket egyaránt használunk. A kötéseknel gumiprofilokat kell használni. A vezetékek függesztésére, illetve megfogására típus szerkezeteket kell használni horganyzott kivitelben. Ezekben a csöveket rezgésszigetelő betétekkel kell rögzíteni.

A légcsatorna tömörségét nyomáspróbával kell ellenőrizni. Az előírt tömörségi osztály „B”. Az üzembe helyezett és szennyezett levegőt szállító légcsatornák utólagos ellenőrzése, tisztítása az esetleg megtelepedő kórokozók miatt a megfelelő számú kezelő nyílás elhelyezése révén végezhető el. Az ellenőrző nyílások elhelyezését, a légjáratok tisztítását szakvállalatra kell bízni.

6. VÍZELLÁTÁS, CSATORNÁZÁS

6.1 Vízfogyasztás, szennyvízkibocsátás

A tervezett létesítmény megvalósítására közművesített területen kerül sor.

A meglévő épület átalakításából adódó vízfogyasztás, szennyvíz kibocsátás és az esővíz terhelés változatlan marad.

6.2 Vízellátás

A gyermek rendelő részére a meglévő vízbeállást cserélve új hidegvíz vezetéktervezünk. A hidegvíz alapvezeték az alagsorban raktár helyiségben lép be az épületbe. A beállásnál be kell építeni 1db mellékmérőt, 1 db átvihető kivitelű szennyfogó szűrőt és 1 db visszacsapó szelepet.

A vízhálózatot az MSZ 04 – 132 – 91. sz. szabvány előírásai szerint tervezzük.

6.3 Vízvezeték hálózat, berendezési tárgyak

A vizes helyiségekben az építész terv szerinti vizes berendezési tárgyak kerülnek elhelyezésre, melyek a meglévő berendezések helyére kerülnek ugyanannyi darabszámban, ugyanolyan pozícióban.

Szaniterek, csaptelepek jó minőségű, tartós használatra, erős igénybevételre tervezett berendezések kell legyenek.

A beépítésre kerülő berendezési tárgyak:

mosdó	hideg – meleg vízzel
kiöntő berendezés	hideg – meleg vízzel
mosogató berendezés	hideg – meleg vízzel
lábon álló WC berendezés mélyöblítésű kivitel	hideg vízzel

Valamennyi berendezés tartalék elzáróval szerelt. A csapoló szerelvények víztakarékos kivitelűek, hosszú élettartamra tervezve.

A felszállók vezetékek alsó pontján elzárókat és ürítőket, a felső pontján légbeszívó szelepet szerelünk fel.

A hőközpontokban, takarítási célú helyiségekben vízvételi helyet alakítunk ki.

Az épületben található valamennyi falikút és tömlős vízvételi szerelvény hideg-melegvízes, légbeszívós csaptelepet kap; a falikutak előtt padlóösszefolyót kell telepíteni.

A vízvezetékek anyaga ivóvíz szállítására alkalmas és arról engedéllyel rendelkező Sunpress Inox csővezeték, press kötéssel szerelve. A vezetékeket 9 mm vastag, külső és belső varratmentes fólia bevonattal ellátott párazáró hőszigetelő csőhéjjal kell ellátni.

A hideg és melegvíz vezetéket a külső falba bevésseni tilos. Ezeken a helyeken szerelőfal készül.

A különböző rendeltetésű területek és egységek leválasztására, szakaszolására elzáró szelepek kerülnek beépítésre.

A vízvezetékeknek falon és födémén való átvezetésnél a zaj- és rezgésvédelmi technológiai utasítás szerint kell eljárni; ahol az akusztika megkívánja, ott hangszigetelt vezetéket alkalmazunk.

A vezetékek megfogására típus, a csőméretnek megfelelő fix ill. csúszós kiképzésű gumibetétes csőtartókat és csőbilincseket, valamint függesztőket kell használni tüzihorganyzott kivitelben, rezgés- és hangszigetelt betétekkel.

A vizes aknában a szinti átmeneteknél a víz felszállókat ill. a szennyvíz és csapadékvíz ejtőket a födémátvezetésnél tömíteni kell oly módon, hogy tűz esetén a füst továbbterjedése ne legyen lehetséges. Ezt hőálló tömítés alkalmazásával kell megoldani, amit a védőcső és a haszoncső közé kell a szerelés után berakni.

6.4 Használati melegvíz termelés

A használati melegvíz termelés helyi elektromos forróvíztárolókkal történik.

A tárolók a vizes csoportokban és rendelők esetében a mosdók alatt kerülnek elhelyezésre. A HMV 40-45°C hőmérsékletű melegvizet biztosít a kifolyócsapoknál. Meghatározott időközönként a használati melegvizet 60...80°C-ra kell felmelegíteni a legionella baktérium elleni védekezés céljából.

A szerelés végeztével nyomáspróbát kell tartani. A teljes vízvezeték-hálózat próbanyomása a területileg illetékes Vízmű előírása szerinti, de min. 12 bar kell legyen. A kivitelezés során az elkészült vezetékszakaszokat szakaszos nyomáspróbának kell alávetni. A burkolt ill. szigetelt vezetékeket burkolás ill. szigetelés előtt kell nyomáspróbázni. A vezetékek nyomáspróbáját az MSZ 2873-86 szerint kell elvégezni. A hideg és melegvíz vezetékek nyomáspróbája min. 30 perc. Ezalatt semmilyen szivárgás nem engedhető meg. Nyomáspróbát végezni + 5 °C környezeti hőmérséklet alatt nem lehet, + 5 °C környezeti hőmérséklet alatt a vezetékeket a fagyásveszély miatt le kell üríteni.

A nyomáspróba után a fertőtlenítés előtt tízszeres vízmennyiséggel (legalább 1/4 óráig) át kell mosni a vezetékrendszert. Az öblítést a csővezeték minden szakaszára ki kell terjeszteni. Az öblítés alatt a kifolyószelepeket teljesen ki kell nyitni.

A fertőtlenítést 5 % klórmeszet tartalmazó vízzel 1/4 óráig feltöltve hagyva kell elvégezni, majd utána a hálózatot ismét 1/4 óráig át kell mosni az előbb leírt módon. Ezután a vízmintát a Tisztiorvosi Szolgálat részére vizsgálat céljára el kell juttatni.

A nyomóvezetéket csak sikeres nyomáspróba, tisztító öblítés, fertőtlenítés és fertőtlenítés utáni öblítés után szabad üzembe helyezni.

6.5 Szennyvízelvezetés

A tervezett létesítmény megvalósítására közművesített területen kerül sor.

Az épületben keletkező szennyvíz elvezetése gravitációs elvezetéssel biztosítható. A csatornahálózatot az MSZ 04 – 134 – 1991 sz. szabvány előírásai szerint tervezzük. A gyermek rendelő épületén belüli csatorna hálózat csatlakozik a telken belüli meglévő kialakítású közműhálózathoz.

Az alapvezetéknek az épületből történő kilépésénél, illetve az iránytöréseknél tisztító- és ellenőrző aknákat kell beépíteni. A kitörések többsége meglévő tisztító aknára köt.

Az alapcsatornák az épület alagsorából és földszinti feltöltésből lépnek ki az épületből. A padlóban szerelt csatorna vezetékek anyaga Geberit PE, előregyártott idomokkal, hegesztett kötésekkel szerelve. Az esetleges iránytöréseket maximum 45 fokos idomokkal kell megoldani. Az ejtővezetékek végződéseit szabadba nyíló szellőzővel látjuk el vagy automatikus visszacsapó szeleppel zárjuk le.

A cseppvíz hálózat teljes szakasz szintén PE vezetékrendszerből kell készíteni, a szennyvíz hálózathoz való csatlakozásoknál kiszáradás ellen védett búzzárat kell beépíteni (pl. golyósszifon). A VRF kültéri egységek cseppvíz elvezetését elektromos kísérfűtéssel ellátott csatornával kell megoldani.

A tervezett csatornahálózat: ágvezetékei PE lefolyóvezetékek, előregyártott idomokkal és hegesztett és/vagy tokos - gumigyűrűs kötésekkel. A vezetékek falhoronyba, aknába, aljzatbetonba, vagy álmennyezetbe kerülnek. Alap- és ejtővezetékeket, illetve 100 mm-nél nagyobb átmérőjű szakaszok hegesztett PE minőségű műanyagvezetékeket, előre gyártott idomokkal, hegesztett kötésekkel kell szerelni. Az akusztikailag érzékeny helyekre db20-as, gyárilag akusztikai csővezetékeket kell beépíteni és ezen felül még 3 cm ásványgyapot akusztikai szigeteléssel is el kell látni. Aljzat alá, alap ill. ejtővezetékek esetében tokos gumigyűrűs kötésű csatornacső nem szerelhető, ide Geberit PE-HD lefolyócső fektethető hegesztett kötésekkel, gyártó által előírt szerelési utasítás szerint. Mennyezet alatti vízszintes elhúzásoknál a csőmérettől függően és a gyártó utasításait betartva kell a felfüggesztéseket kialakítani. Csőmegfogások rezgés- és hangszigetelt, gumibetétes csőbilincsekkel történnek.

A csatorna vezetékeknek falon és födémen való átvezetésnél, a függesztéseknél, a tartószerkezeteknél a zaj- és rezgésvédelmi technológiai utasítás szerint kell eljárni; ahol az akusztika megkívánja, ott hangszigetelt vezetéket alkalmazunk.

Födémátvezetéseknel és falátvezetéseknel a béléscső és a csatornacső közötti részt rugalmas anyaggal kell kitölteni.

6.6 Csapadékvíz

Az épület átalakítása során a fedettsége nem változik többlet csapadékvíz terhelés nem keletkezik.

Az átalakítandó épület tetőszerkezetén keletkező csapadékvíz lapostetők elektromosan fűthető összefolyóin keresztül vezetjük ki az épületből a telekhatáron belüli meglévő közmű hálózatba. Az épületen belüli esővíz hálózat hegesztett kötésű gyári akusztikailag szigetelt csővezetékekkel kell szerelni. Csőmegfogások a szennyvízhez hasonlóan rezgés- és hangszigetelt, gumibetétes csőbilincsekkel történnek.

7. GÁZELLÁTÁS

A terület jelenleg közművesített, a gázvezeték a telekhatáron belülről, épületen belülről köti, mérete meglévő, megmaradó. Tervezési határ a meglévő gázmérő méretlen csomajára.

A későbbiekben esetlegesen felmerülő változtatások, tervadaptálások esetén az itt rögzített tervezési alapadatokat kell figyelembe venni. A gázmennyiség meghatározásakor 34 MJ/Nm³ fűtőértékű földgázzal kalkuláltunk. A hőhordozó közeg földgáz. A telekhatáron belül a hálózat nyomása 28 mbar. Az épület összes hőigénye az épületszerkezeten távozó hőáramból adódik.

7.1 Gázhálózat

A fogyasztói vezeték meglévő, megmaradó, mely földbe fektetve vezet a gázmérő helyiségig, majd szabadon a kazánházba. A G-16 méretű meglévő gázmérő az alagsorban egy raktárhelyiségben foglal helyet, melyet az új kazán gázfogyasztásához illesztve egy G-4 méretű mérőre kell cserélni. A kazán hőterhelése, egységteljesítmény nem éri el a 140 kW-ot, így nem minősül kazánháznak. A kazánházban vésszelőzést, gázérzékelőt és gázveszélyjelzőt nem kell kiépíteni. A fogyasztói bekötővezetékbe kézi kiszellőztetést tervezünk.

Fűtési teljesítmény megosztás, kazántípusok és gázfogyasztás:

BÉKE TÉR GYERMEK ÉS FELNŐTT RENDELŐ INTÉZET FŰTÉSI IGÉNYEK, GÁZFOGYASZTÁS ADATOK		
Megnevezés	mértékegység	
Transzmissziós fűtési igény	kW	45,0
Kazán hőterhelés		
WOLF CGB 50	kW	47,0
Beépített kazánteljesítmény összesen:	KW	47,0
Gázfogyasztás összesen:	Nm ³ /h	4,98

Csúcs gázigény= 4,98 Nm³/h

A konyhában gázfogyasztás nem történik.

7.2 Kazánház égési levegő ellátás, égéstermék elvezetés

A kazánház szellőztetését és égéslevegő ellátását a GMBSZ alapján kell kialakítani. A fűtő helyiségben egy kondenzációs falikazán kerül elhelyezésre. A kazánok égéslevegő-füstgázvezető rendszere zárt, koncentrikus füstgázvezető rendszerrel kerül kialakításra. A kazán helyiséglevegőtől független üzemmód szerinti (C típusú) kialakítású legyen.

A füstcsövek száma 1 db, mely 1 db meglévő kémény kürtőbe torkollik, a gázkazán kéménye PPS 110/150 átmérőjű bélelt kémény. A kéményeken a tető fölött emisszió mérő helyet kell kialakítani, amihez az odajutást építésszerűen biztosítani kell. Az égési levegő közvetlenül hóhatár fölül a tetőszél fölül érkezik a kazánokhoz. Kéményméretezést mellékletként csatoljuk a dokumentációhoz.

7.3 Műszaki követelmények

A tervezett gázvezetékek az A37X minőségű acélból készült varrat nélküli csövek. A vezetékek 1" külső átmérőig a helyszínen készített ívekkel és idomokkal, e felett patentívekkel, illetve előre gyártott idomokkal szerelendők. A csővezetékek megfogására tüziorganyzott fix és csúszós kiképzésű típus csőbilincseket, csőtartókat, függesztőket kell alkalmazni, amelyek befalazókarmos és dübellel

rögzíthető csavaros kivitelűek egyaránt lehetnek. Vasalt beton elemeket csak a szakági tervező írásbeli engedélyével lehet átvágni ill megfúrni Szerkezetek szélétől 50 mm-en belül rögzítőelem nem erősíthető fel. Acéltartókhoz való rögzítés kizárólag bilincssel történhet. A kazánberendezések rezgésének épületszerkezetre történő átjutását megfelelően méretezett kazánalappal, rezgéscsillapító elemekkel akadályozzuk meg. A méretezéskor betartjuk a vonatkozó rezgésvédelmi határértékeket mind az emberi testre, mind az épületszerkezetre vonatkozóan. Csövek falakon, tetőn való átvezetésénél a nyílást fűrassal kell kialakítani. A csőátvezető gallér elhelyezése után a falak, tető helyreállítását az alábbi követelményeknek megfelelően kell elvégezni: csőátvezetés gallérja horganyzott acélcső, a fal, tető vastagságának megfelelő hosszban, a nyílások helyreállításánál használt anyag: nem éghető, nem korrozív, nem bocsát ki toxikus anyagot, nedvességnek ellenáll, nem penészedik, fizikai és kémiai tulajdonságait megtartja, a betonnal, téglafallal megfelelő kötés alakul ki, gázoknak, gőzöknek ellenáll, azbesztmentes, tűzszakaszthatáron történő átlépéskor a vonatkozó tűzrendészeti előírásoknak megfelelően. Minden berendezést, elzárót, felszállót, stb. felirati jelzőtáblával kell jelölni. A táblán jól olvashatóan kell szerepeltetni a gép ill. vezeték rendeltetését, a szállítandó közeget, a műszaki adatokat. A csővezetéseket a szabványnak megfelelő színű, sűrűségű jelzőszalagokkal kell ellátni. A berendezéseken jól látható, jól olvasható táblát kell elhelyezni a gép műszaki adataival. A beépített berendezések, szerelvények és anyagok műbizonylatainak, továbbá a sikeres szilárdsági és tömörségi nyomáspróba jegyzőkönyveinek birtokában végezhető el a rendszer üzembe helyezése. Az üzembe helyezést, majd az azt követő beszabályozást csak a gyártó szakemberei végezhetik el.

8. BONTÁSI TERV

8.1 Gyermeorvosi rendelő vízellátás csatornázás bontás

Az épületrész belső hidegvíz-, cirkulációs-, használati meleg víz-, és szennyvíz csatornahálózat bontása során először függetleníteni kell a rendszert a telken belüli közmű hálózattól. Az épületbe becsatlakozó víz közmű vezetéket el kell zárni, és az első csatlakozásig, a gerincvezetékéről való leágazási pontig vissza kell bontani. Amennyiben a leágazó vezetékekben nincs meglévő elzáró, úgy új elzáró szerelvényt kell beépíteni. A megmaradó közmű leágazó vezetékek csonkot le kell fenekelni.

Az épületrészből kilépő szennyvíz közmű vezetéket a közmű gerinc vezeték felé az első tisztító aknáig vissza kell bontani. A tisztító akna megszűnő csatlakozását helyre kell állítani.

Ezután az épületrészen belül a rendszer teljes leürítését kell elvégezni.

Ezek után következhet a rendszer feltárása és szétszerelése. A bontás a szerelvények és szaniter berendezések, leszerelésével kezdődik, majd az ág, felszálló és alapvezetékek elbontása következik. A csatorna végeket le kell zárni, hogy az esetleges szagok ne szennyezzék a levegőt. A bontások megkezdése előtt gondoskodni kell a dolgozók higiéniai ellátásáról, ezért megfelelő konténer vizesblokkot kell a területre telepíteni.

A vizes helyiségek gépészetileg teljes elbontásra kerülnek.

8.2 Gázellátás bontás

A gyermeorvosi rendelő épületrészen belüli gázellátási rendszer bontásának megkezdése előtt a telekhatáron belüli külső gázvezetektől és a gáz közmű vezetektől a belső gázhálózatot függetleníteni szükséges.

A gázvezetéken munkát végezni csak a vezeték kizárása, kiszakasztása, a mérőkötéseknél található kötés oldása és a vezeték kiszellőztetése, inert gázzal történő átöblítése után szabad.

A mérő leszerelését, az épület zárását a FŐGÁZ Földgázelosztási Kft.-től kell megrendelni.

A telekhatáron levő nyomásszabályzó állomásnál, és az épületek előtt lévő elzáró szerelvényeket el kell zárni, majd a teljes gázhálózat kiszellőztetését kell elvégezni, csak ezek után következhet a gázhálózati berendezések, szerelvények és csővezetékek elbontása.

Gázmérő leszerelés, gázmentesítés

A csatlakozó és a fogyasztói vezetéket átalakítani, üzemén kívül helyezni és elbontani csak az FŐGÁZ Földgázelosztási Kft. hozzájárulásával szabad. Minden üzemén kívül helyezni szándékozott vezetékszakaszt le kell választani a gáz utánpótlást biztosító csőszakaszról. Az üzemén kívül helyezést a szolgáltató technológiai utasítása alapján kell elvégezni.

Gáz alatt lévő csővezetékek és tartozékaik gázmentesítését, a gázmérő bármilyen okból történő leszerelését csak a FŐGÁZ Földgázelosztási Kft. vagy megbízottja végezheti. A nyilvántartásba vett feljogosított közüzemi fogyasztó a közüzemi szolgáltatójánál írásban kérheti a rendszerhasználat szüneteltetését. A kérelemnek tartalmaznia kell a szüneteltetés kezdetét és időtartamát, esetleges megszüntetését. A szüneteltetés feltétele a FŐGÁZ Földgázelosztási Kft. tulajdonában lévő gázmérő leszerelése, melynek költségei a fogyasztót terhelik.

A gázmentesítés megkezdését megelőzően meg kell győződni a szakaszolószerelvények zárt állásáról és intézkedni kell, hogy illetéktelen személy ne működtethesse azokat. Csővezeték gázmentesítését felügyelni kell. Óvintézkedéseket kell tenni a kiszorított gáz véletlen meggyulladásának megakadályozására. A leürítés során figyelembe kell venni a kiáramlás sebességét. A gázt biztonságosan kell elégetéssel lefogyasztani, vagy ha erre nincs mód a szabad légterbe kiereszteni. Nagy mennyiségű kiszorított gázt a szabad légterbe fáklyázással lehet kiengedni.

Bontási munkák:

A bontási munkákat csak a gázmentesítés elvégzése után szabad elkezdni.

A meglévő berendezési tárgyakat gázvezetékkel, szerelvényekkel és égéstermék elvezetővel kompletten el kell bontani.

Az alábbi munkálatokat kizárólag a FŐGÁZ Földgázelosztási Kft. vagy megbízottja végezheti:

- leágazó és csatlakozóvezeték összekötése,
- elosztói engedélyes tulajdonában lévő nyomásszabályozó és tartozékai szerelése,
- elosztói engedélyes tulajdonában lévő gázmérő és tartozékai szerelése,
- vezetékek gáz alá helyezése,
- üzemelő gázvezeték megbontása,
- jogi zár felszerelése és levétele.

A szerelvények leszerelése után a csövek elbontása történhet, 2-3 méteres szakaszokra vágva. Az elbontott anyagokat kijelölt, zárt helyre kell szállítani.

A meglévő égéstermék elvezető rendszeren (kémény) tisztítást és szellőztetést kell végezni. A füstelvezető csövet el kell bontani.

8.3 Gyermekek és felnőtt orvosi rendelő fűtési rendszer bontás

Az épületben központi fűtés van, ennek elbontása a következőképpen valósul meg:

A bontás az épületen belüli rendszer feltérképezésével, majd annak leürítésével kezdődjön. Szakszerű ürítés elvégzése után lehet a bontási munkákat megkezdni, miután a rendszer nyomásmentes.

A bontás a fűtő berendezések, szerelvények leszerelésével kezdődik, majd az ág, felszálló és alapvezetékek és a hőközpontok elbontása következik. A bontandó hőleadók általában radiátorok. A radiátorok öntöttvas tagos radiátorok, amelyeket régi, elhasznált, üzemképtelen állapotuk miatt továbbhasznosításra már nem alkalmasak. Az elburkolt falhoronyban, előfalazásban lévő összes csővezetéket el kell bontani. A kazánokat, tárolókat, csővezetéseket, szerelvényeket, szivattyúkat el kell bontani, amelyek továbbhasznosításra már nem alkalmasak.

8.4 Gyermekek és felnőtt orvosi rendelő hűtési rendszer bontás

Az épületben részben egyedi split rendszerű hűtés működött. A bontás a rendszer feltérképezésével, majd az esetleges hűtőközeg lefejtésével kezdődjön. Kizárólag vákuumszivattyút

használjon a freongáz a csővezetékéből történő eltávolítására! A vákuumozást mindegyik beltéri egységnél el kell végezni. Sose használja a rendszer kompresszorát vákuumszivattyúként! Sose hajtja ki a split klímakészülékek összekötőcsöveiből a hűtőközeg-gázát levegővel!

Ezek után következhet hűtő berendezések, beltéri és kültéri egységek és csővezetékek elbontása. Az elburkolt falhoronyban, előfalazásban lévő összes csővezeték el kell bontani.

Az elbontott hűtőköri berendezések hűtőközegeinek lefejtését veszélyes hulladék megsemmisítő helyre történő elszállítását, leadását igazolni kell.

9. ÉPÜLETGÉPÉSZETI KÖRNYEZETVÉDELEM

Ez a fejezet csak az épületgépészeti munkákkal, és berendezésekkel kapcsolatos legfontosabb elvárásokat és igényeket tartalmazza.

Zaj-, és rezgésszigetelés

További zajforrást jelentenek a központi VRF rendszerhez tartozó léghűtésű kondenzátorok. A beépíthető típusnak - hasonlóan az egyéb gépi berendezésekhez - teljesítenie kell a szabvány követelményeit. Szükség esetén zajvédő és zajelnyelő szerkezeteket kell alkalmazni vagy alacsony zajszintű berendezést kell vásárolni.

A hűtő-fűtő berendezések által kibocsátott zaj szintjét a gyártó ill. a forgalmazó adatszolgáltatása alapján kell meghatározni.

A zajforrások által okozott zajterhelés alatta kell, hogy legyen a szabványban rögzített lakó-, és középületekre vonatkozó imissziós zajhatárértékeknek.

A zaj terjedés megakadályozása, valamint a szerelés akusztikai szempontból szakszerű kivitelezése elsőrendű feladat.

Szereléskor ellenőrizni kell, hogy a csővezeték és a tartószerkezet közé gumibetét kerüljön.

A falon és födémén való csőátvezetésnél a csövet úgy kell burkolni, hogy a fal és a cső között a hanggátlás megfelelő legyen. A csőbilincsekbe, függesztőkbe gumibetétet kell helyezni. A felszálló vezetékek az egész épületben, falban, szerelőaknában, álmennyezetben szerelve szigeteléssel ellátva haladnak. A fal és födémáttöréseket a teljes fal, vagy födémvastagságban le kell zárni.

Megfelelő akusztikai védelemmel kell biztosítani, hogy a szellőzőgépek közelében és a szellőztetett légtér helyiségeiben a zajszint nem haladhatja meg a magyar előírásokban, ill. szabványokban előírt értékeket.

A szellőző berendezések által a környezet felé kisugárzott zaj terjedését az előírások szerinti hangszigeteléssel akadályozzuk meg.

10. BIZTONSÁGI – ÉS EGÉSZSÉGVÉDELMI TERV

A kivitelezési munkákat megelőzően az építés kivitelező az építési munkáról előzetes bejelentést köteles megküldeni az illetékes hatóság részére a 4 / 2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet előírásainak megfelelően.

Az előzetes bejelentés időszerű adatait az építési munkahelyen jól láthatóan kell elhelyezni. Adott kivitelező/k csak akkor kezdheti meg az ismert építés-kivitelezési munkát, ha a munkaterület átadás-átvétele kétoldalúan írásban megtörtént.

A biztonsági és egészségvédelmi terv célja:

A munkahely és az alkalmazott technológiák sajátosságainak figyelembevételével a munkahelyre, a munkavégzésre vonatkozó egészségvédelmi és biztonsági követelmények, feladatok meghatározása, különös tekintettel azokra a munkafolyamatokra, munkaszakaszokra, amelyeket egyidejűleg illetve egymást követően végeznek.

Ezzel egyidejűleg a munkahelyen és munkavégzések során felmerülő sajátos kockázatoknak és veszélyeknek a feltárása és kezelése olyan mértékben, hogy megfelelő kézbentartásukkal azok ne veszélyeztessék a munkavégzőket, a munkavégzés hatókörében tartózkodókat.

Az építés kivitelezés folyamatában amennyiben e tervben nem szereplő kockázatokat (veszélyeket) kell elhárítani megfelelő intézkedésekkel, úgy a kivitelező munkavédelmi koordinátora e tervet írásban köteles kiegészíteni, és a munkahelyi vezetőt, a munkavállalókat tájékoztatni köteles.

A biztonsági és egészségvédelmi terv hatálya:

A terv hatálya kiterjed minden olyan munkáltatóra, munkavállalóra, (vállalkozóra, alvállalkozóra, beszállítóra), irányító személyekre, látogatókra és ideiglenes jelleggel a munkaterületen tartózkodó személyekre, akik munkavégzés, vagy egyéb az építés-kivitelezési munkákkal közvetlen, vagy közvetett okból a munkaterületen tartózkodnak, munkát végeznek.

Az építés-kivitelezés teljes időtartama alatt kötelező érvénnyel kell alkalmazni, illetve betartani/betartatni a következő jogszabályokban rögzítetteket:

A jogszabályi felsorolás indokolt, mivel e terv készítésekor nem tudható, hogy a kivitelező, (az esetlegesen a foglalkoztatott alvállalkozó/k/ a bontásba illetve az építés-kivitelezésbe bevont egyéb vállalkozó/k/) rendelkezik-e saját Munkavédelmi, - Tűzvédelmi Szabályzattal.

Amennyiben a kivitelező nem rendelkezik Munkavédelmi Szabályzattal, úgy rendelkezni kell az egyéni védőeszközök juttatási rendjének, az orvosi munkaköri alkalmassági vizsgálatra küldés rendjének, az oktatások rendjének, a pihenőidő-, védőital juttatási rendjének írásos utasításokkal.

Épületgépész kivitelezés

A kivitelezési munkavégzés külső és belső térben, ideiglenes munkahelyen történik. A követelményrendszerek az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében érvényesek az ideiglenes létesítmények (felvonulási konténerek, stb.) kivitelezésére is.

A munkahelyen biztosítani kell az akadálymentes személyi közlekedést!

A kivitelezés megkezdése előtt a munkafolyamatokat, munkaszakaszokat a fővállalkozó (generálkivitelező) munkahelyi első számú vezetőjének egyeztetni kell az egyéb munkáltatókkal.

Az alvállalkozói munkaszerződés/ek megkötésénél a szerződésnek tartalmazni kell a munkavédelmi fejezetet (vagy mellékletet) is. A munkaterület alvállalkozónak történő átadásakor

minden esetben ki kell tölteni, és mindkét fél részéről alá kell írni a „Munkaterület átadás – átvételi jegyzőkönyv”-et, és az átadás tényét az építési naplóban is rögzíteni kell. A vállalkozó/k, illetve az alvállalkozók rendelkezzenek (a munkavégzésüknek megfelelően) kivitelezés technológiai utasítással, azok kockázatértékelésével.

A kivitelezési munkaterület kialakítása:

A végzendő munkák kivitelezésének megkezdése előtt az építési munkahely kialakításáért felelős műszaki vezetőnek és a biztonsági és egészségvédelmi koordinátornak bejárást kell tartaniuk a kialakítandó munkaterületen. A fővállalkozó kivitelezésért felelős munkahelyi vezetője a munkakezdés előtt tervezze meg – szükség szerint - a határolt munkahelyek (felvonulási terület) kialakítását, figyelemmel a bontási és a kivitelezési-munkák helyére.

Erre készített organizációs terv tartalmazza az alábbiakat:

- a munkahelyek elhatárolása, hogy az idegenek be ne juthassanak,
- bejáráshelyek,
- tiltó tábla, „ idegeneknek az építési területre belépni (behajtani) tilos”,
- munkavédelmi tábla (figyelemfelhívó, tiltó piktogramok a munkavállalók figyelmének felhívására),
- gépjármű bejáráshely (5 km sebesség korlátozó tábla kihelyezése),
- a felvonulási-, ideiglenesen elhelyező konténerek telepítésének helyei,
- szükség szerint a munkahelyi vezetői iroda,
- étkező,- öltöző,- tisztálkodó helyiségek helyei,
- elsősegély nyújtó hely kijelölése,
- kézi tűzoltó készülékek elhelyezése,
- a tárolandó munkaeszközök helyei,
- szükség szerint a közlekedési útvonalak, (gyalogos forgalom megjelölése, biztosítása),
- az anyagok tárolási helyei,
- a bontási-, építkezési hulladékok tároló-, rakodási helyei,
- a kommunális,- egyéb hulladékok szelektív tároló, a veszélyes hulladékok tároló helyei,
- elektromos energia vételezés helye és a villamos felvonulási csatlakozó hálózat kialakítása, elhelyezés helyei,
- vízvételi helyek,
- illemhelyek (TOI-TOI) kijelölt helye (szélirány figyelembevételével),
- térvilágítás helyei,

A munkahely kialakítását nélkülöző munkahelyeken is biztosítani kell az illemhelyet, a vízvételi helyet, az anyagtárolás helyét, az éjszakai kellő lux- értékű megvilágítást, stb.

A munkahelyre, a munkavégzésre vonatkozó egészség-védelmi és biztonsági követelmények:

Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkahely kialakítását, annak folyamatos biztosítását, a kivitelezési munkavégzés feltételeit teljesíteni kell az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről, a 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről, továbbá a

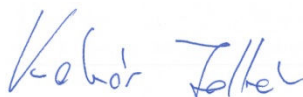
14/2004. (IV. 19.) FMM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről vonatkozó előírásai alapján.

Az egészség védelmében a munkavállalókat óvni kell a kóroki tényezők (hideg, mérgező gőzök, zaj, stb.) káros hatásaitól. Az egyes munkafolyamatoknál a munkáltató által kiadásra kerülő technológiai utasításokban és azok munkavédelmi fejezetében foglaltakat be kell tartani, illetve be kell tartatni.

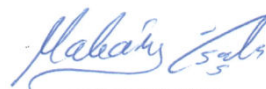
Budapest, 2017. október 26.



.....
Mottl Tamás
épületgépész tervező
GT-01-12714



.....
Kalmár Zoltán
épületgépész tervező
GT-01-14030



AGOREX KFT.
H-1024 Budapest, Buday László u. 5/B.
Adószám: 14608986-2-41
ERSTE 11600006-00000000-32459238

.....
Makáry Csaba
épületgépész tervező
GT-01-12347

11. TERV- ÉS IRATJEGYZÉK

Műszaki leírás

Árazatlan költségvetés kiírás

Vízellátás-csatornázás szerelés:

- | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------|--------|
| - | GVCS-01 - Vízellátás csatornázás szerelés
Alagsor alaprajz | M=1:50 |
| - | GVCS-02 - Vízellátás csatornázás szerelés
Földszint alaprajz | M=1:50 |
| - | GVCS-03 - Vízellátás csatornázás szerelés
Tető alaprajz | M=1:50 |
| - | GVCS-04 - Vízellátás csatornázás szerelés
Függőleges csőterv | - |

Fűtés-hűtés szerelés:

- | | | |
|---|---------------------------------------------------------|--------|
| - | GFH-01 – Fűtés-hűtés szerelés
Alagsor alaprajz | M=1:50 |
| - | GFH-02 - Fűtés-hűtés szerelés
Földszint alaprajz | M=1:50 |
| - | GFH-03 - Fűtés-hűtés szerelés
Tető alaprajz | M=1:50 |
| - | GFH-04 - Fűtés-hűtés szerelés
Függőleges csőterv I. | - |
| - | GFH-05 - Fűtés-hűtés szerelés
Függőleges csőterv II. | - |

Gázellátás szerelés:

- | | | |
|---|-------------------------------------------------------|--------|
| - | GG-01 – Fűtés-hűtés szerelés
Alagsor alaprajz | M=1:50 |
| - | GG-02 - Fűtés-hűtés szerelés
Függőleges csőterv I. | - |