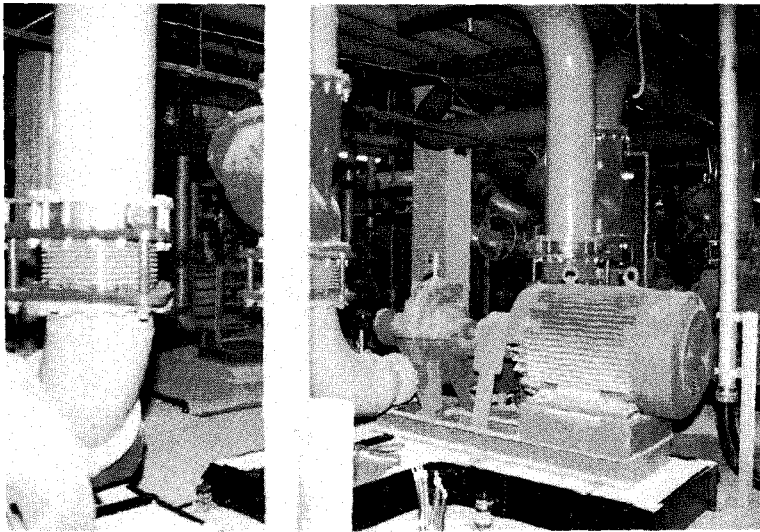


현장 시공시 체크 리스트

김정남/대우건설(주) 설비기술팀 부장



최근 대우건설(주)의 현장에서 발생된 설비관련 주요 하자발생 현황은 다음과 같다.

1. 배관 및 탱크의 부식
2. 냉수배관의 결로
3. 공조기 소음 및 진동
4. 공조기, 물탱크, 배관 및 덕트의 유지관리 스페이스 부족
5. 누수 및 침수사고
6. 펌프 및 배관의 서포팅 누락 또는 오시공에 의한 처짐 및 플렉시블 조인트 파손
7. 장비용량 부족
8. 주방냄새 및 정화조 악취 실내 유입

9. 각종 법규 미준수

하자발생으로 인한 재시공은 경제적인 피해를 초래할 뿐만 아니라 일부 사항은 보수가 불가능하여 발주처와의 관계에 중요한 쟁점으로 대두되고 있다.

그러나 무엇보다도 현장 점검 결과 하자발생 요인이 계속적으로 되풀이되고 있어 이에 따른 대책 마련이 시급한 실정이다.

이에 대우건설(주) 설비기술팀은 「시공시 주요 체크 리스트」를 작성하여 전 현장의 설비담당자들이 숙지토록 하여 시공에 임하고 있다.

현장 시공시 체크 리스트

1. A.H.U 설치시 유의사항

키·포인트 : 실내소음 및 공조실 스페이스부족

NO	내 용	점검결과
1	<p>공조기 발생소음을 줄이기 위해서는 FAN의 회전수를 적게 선정하고, <u>소음참바를 가능하면 크게 선정하여야 함.</u> (참바의 높이 1M 이상으로 권장) → 참바설치 SPACE가 부족한 경우에는 참바대신 소음엘보 설치 검토할 것.</p>	
2	<p>충별 공조일 경우 반드시 소음기를 설치하여야 하며 설치위치는 벽체에 설치할 것. (사무실 실내소음 기준은 40dB(A)-43dB(A) 이하로 한다. 불가능시 45dB(A) 이하로 할 것)</p>	
3	<p>다트의 떨림에 의한 소음발생을 방지하기 위하여 일정한 크기 이상의 다트는 앵글 등 철물로 보강할 것. (길이가 1M 이상인 다트는 대부분 떨림 발생)</p>	
4	<p><u>공조기, 참바, 다트, 배관의 유지관리 SPACE를 반드시 확보할 것.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ SPACE 확보 및 소음을 줄이기 위해서는 공조기 제작도면에 의한 SHOP DRAWING을 미리 검토하여 <u>공조기의 크기를 최적화</u>하여야 한다. ▪ 공조기의 규격은 풍량 및 FAN의 크기에 의해서 단면적(폭×높이, COIL 통과풍속 2.5M/sec 이하)과 높이가 결정되므로, FAN의 크기를 현장조건을 고려하여 선정하여야 한다. ▪ FAN 크기를 적게 선정할 경우 회전수가 커져서 발생소음이 커지므로 가능하면 1600RPM 이하로 선정할 것. ▪ 전열교환기, 특수 FILTER등이 설치되므로써 공조실 SPACE가 부족한 경우 검토후 설계변경 여부 본사와 협의할 것. 특히 전열교환기가 설치되는 경우 공조실 SPACE가 대부분 부족함. 	
5	<p><u>충별공조에서 소음참바와 소음기를 설치해도 실내에 소음발생(45dB이상)의 우려가 있을 경우, 또는 소음참바 설치 SPACE가 부족할 경우 SPACE 및 소음감소 차원에서 외제 FAN 설치를 검토하고, 소음 FLEXIBLE과 내부 LINING DUCT 설치를 검토할 것.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 외제 FAN 중 일부는 국산보다 발생소음이 5dB까지 적음. 	
6	<p>공조실 벽체는 완전 기밀을 유지할 것.(다트 통과 부위등)</p>	
7	<p><u>FAN의 토출방향을 다트에 맞게 설치할 것.</u></p>	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점 검 결 과
7	<p>토출방향이 반대인 경우 발생동압 $(\frac{V}{4.04})^2$ 의 1.5배까지의 정압손실(9mmAq)이 생긴.</p> <p>■ 속도 : 10M/sec인 경우, 정압손실 = $(\frac{10}{4.04})^2 \times 1.5 = 9\text{mmAq}$</p>	
8	<p>FAN 정압이 과다하게 선정된 경우, 실제 측정정압이 적게 걸리게 되면 성능곡선에 의해 풍량이 많아지고 과부하가 걸리게 됨. (정격전류와 운전전류 CHECK)</p> <p>→ 설계검토시 FAN 정압이 과다하게 선정되었는지 검토하고, 설치후 풍량 과다시 FAN PULLEY를 조정(교체)할 것.</p>	
9	<p>공조기 기초는 응결수용 배수트랩 및 소음차바 설치 SPACE등을 고려하여 정하고, 설치 SPACE 부족시 기초 설치 높이를 100mm 이하로 낮추고 배수 CHECK V/V를 설치를 검토할 것.</p>	
10	<p>공조기의 COIL 통과풍속은 응결수의 비산을 방지하기 위하여 2.5M/sec 이하로 하여야 한다.</p>	
11	<p>COIL 동파방지를 위하여 외기담파와 배기담파는 AIR TIGHT DAMPER를 설치할 것.</p>	
12	<p>공조기의 SUPPLY DUCT에 풍량조정을 위한 F.V.D 또는 V.D 설치할 것.</p>	

2. F.C.U 설치시 유의사항

키·포인트 : 상부 토출구 건축 커버에 밀착

NO	내 용	점 검 결 과
1	<p>F.C.U 상부/전면 토출구가 건축 COVER에 밀착되도록 설치하여 열량손실이 없도록 할 것.</p>	
2	<p>필터 청소가 가능하도록 F.C.U를 설치할 것.</p> <p>■ 찬넬등으로 F.C.U 받침대를 설치하여 F.C.U를 높여서 높이를 맞추면 필터 청소가 용이함.</p> <p>■ F.C.U를 바닥에 설치하고, 토출구 상부를 닥트로 F.C.U COVER에 연결하는 경우, FILTER가 걸레받이 걸려서 청소가 어려움.</p>	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점검결과
3	실내공기 흡입이 용이하도록 하부에 공기 흡입면적으로 충분히 확보 할 것.	
4	걸로 방지를 위하여 보온을 철저히 하고, 밸브 조작이 용이하도록 보 온할 것.	
5	F.C.U 수량이 많을 경우 SAMPLE를 설치하여 문제점 검토후, 설치 할 것.	
6	배관의 흐름을 원활하게 하기 위하여 배관의 관경은 200mm 이상으로 하고, FLEXIBLE HOSE의 길이는 최소로 할 것.(길이 70cm이하)	
7	F.C.U의 제어는 오피스빌딩은 개별제어보다 ZONE 제어(2WAY V/ V)를 하는 것이 유리함. 오피스텔에서 개별제어를 하는 경우 2WAY V/V를 F.C.U에 부착하 여 납품하도록 발주할 것.	

3. 저수조설치

키·포인트 : 법규준수 및 유지보수 용이토록 설치

NO	내 용	점검결과
1	지하저수조 설치시 반드시 저수조 설치법규에 맞게 벽체 및 상하부 간격 유지할 것.	
2	설치 SPACE 부족시 소화용수 및 급수량을 검토할 것. → 보통 급수량은 조정이 가능함	
3	고가수조는 저수조법에 의한 SPACE 확보가 어려우므로 소화용수와 최소 필요 급수량을 우선 확보하고, 유지보수가 가능하도록 SPACE 확보를 검토할 것. (저수조법에 의한 SPACE 유지는 2차적 문제임)	
4	연결배관은 유지보수가 용이하도록 설치할 것.	
5	저수조 높이를 고려하여 재질 및 탱크 두께를 선정할 것. (지하저수조의 재질로 FRP는 사용치 말 것)	
6	지하저수조의 수위조절밸브는 반드시 전자변 + 불탑 검용으로 설치할 것.	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점검결과
7	시수와 정수를 완전히 구분할 것. 비상시에 대비하여 배관으로 연결시는 2중으로 밸브를 설치할 것.	
8	고가수조의 OVERFLOW 배관은 자동제어 고장에 의한 침수사고를 방지하기 위하여 옥탑 ROOF DRAIN으로 배수시킬 것.	
9	고가수조실내 배관, 닥트의 바닥 통과부위에는 방수턱을 설치할 것.	

4. 부식방지

키·포인트 : • Cl 성분에 의한 부식
• 이온화 부식, 전식, 공식 등 유의

NO	내 용	점검결과
1	AL, STS등의 재질은 이온화부식성 및 Cl 성분에 의한 부식성이 크므로 사용할 때 유의할 것. 1) 소금물, 지하수등을 사용할 때는 STS, AL 재질의 배관이나 방열기를 사용치 말 것. 2) 지하수는 반드시 WATER SOFTNER로 수처리하여 사용. - 수압시험을 위한 가설용수도 본공사용 SOFTNER를 가설용으로 임시 설치하여 사용할 것. 3) 급탕탱크의 재질은 STS-304를 사용치 말 것 → STS-316L, STS-444 사용 4) AL 방열기는 반드시 동관 삽입형으로 설치할 것.	
2	강관, 아스팔트도복장강관, STS관, 동관등을 옥외 지중매설배관으로 사용하지 말 것. ■ 옥외배관으로는 PEM관, PE피복장강관등(PLP관)을 사용하며 PE-피복장강관 사용할 때도 Mg-ANOID를 설치하고, 배관보호를 위하여 모래를 충분히 깔고 배관할 것.	
3	냉난방 배관의 재질은 가능하면 동관을 사용하고, 강관사용시는 부식 및 SCALE 방지를 위해 수처리장치를 설치할 것. 특히, 유지보수 SPACE가 없는 입상배관은 강관을 사용치 말 것. ■ 동관사용시 동CHIP에 의한 EXP-JOINT 벨로우즈 부위 등의 이온화 부식방지를 위하여 배관내부를 철저히 FLUSHING 할 것.	
4	이종 금속간의 접촉시 절연유니온 또는 절연후렌지를 사용할 것. 특히 전위차 3단계 이상 차이가 있을 경우는 반드시 설치.	

현장 사공시 체크 리스트

4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부식정도가 큰 순서(양극 → 음극) Mg → 아연도철 또는 STEEL → AL → Cd → 연강 → IRON → 주철 → STS304 → 납 → 주석 → 니켈 → 황동 → 청동 → 동 → 은 → 금 → 백금 	
---	--	--

5. 결로방지

키·포인트 : 냉수배관과 지지가대의 결로에 유의

NO	내 용	점검결과
1	냉수배관의 보온두께는 표준시방에 따르고(보온두께 : 40mm이상) 보온을 철저히 할 것.	
2	냉수배관과 가대(행가), 가이드 사이에는 고무판등 절연재를 설치한 후 보온할 것.	
3	지하층등 다습한 장소에 적정량의 환기설비(급, 배기덕트)를 할 것. → 환기설비가 없을 경우 지하1층도 벽체에 결로가 발생됨	
4	<p><u>실내를 통과하는 우수배관은 결로가 생길 우려가 있으므로 25mm 두께의 보온을 할 것.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 실내를 통과하는 우수배관의 재질은 파손의 우려가 있으므로 P.V.C관을 사용치 말 것. 	
5	<u>실내를 통과하는 외기 인입덕트는 동계에 결로가 발생하므로 보온할 것.</u>	

6. 수압검토

키·포인트 : 장비 및 배관의 내압 검토

NO	내 용	점검결과
1	배관 각부에 걸리는 수압을 정확히 검토하여 밸브류, 배관등 각종 자재를 압력에 견딜 수 있는 자재로 설치할 것. → 수압 10kg/cm ² 이상은 20K용으로 설치.	
2	순환펌프 토출측 배관의 압력은 정수두압+펌프양정이며, 순환펌프의 CASING은 압력이 10K 이상일 경우 주강제품으로 선정할 것. (다단펌프는 12K 이상 주강 : 소화펌프, 급수펌프 등)	
3	<u>보일러, 냉동기, 펌프, 탱크류등은 발주시 장비에 걸리는 압력을 반드시 명기할 것.</u>	

현장 시공시 체크 리스트

7. 펌프설치

키·포인트 : 유량 및 양정 - 운전동력(과부하)

NO	내 용	점 검 결 과
1	펌프 주위배관 SUPPORT는 토출측 배관의 상부 FLEXIBLE JOINT 및 펌프의 보호를 위하여 배관 직상부 근처에 설치하고, 토출측 배관 하부의 지지는 펌프 방진가대에 지지할 것.	
2	펌프 토출측 FLEX-JOINT(EPDM 사용시)는 파손을 방지하기 위하여 가능하면 CONTROL ROD를 사용할 것.	
3	펌프 설치 위치는 유지보수를 고려하여 계획할 것. 가능하면 펌프를 흡입측 수위보다 상부 LEVEL에 설치하지 말 것. 부득이 설치하는 경우 SUCTION TANK 또는 물울림 탱크 설치 검토할 것.	
4	모든 펌프의 CHECK V/V는 SMOLENSKY CHECK V/V를 설치할 것.(특히, 급수, 배수펌프)	
5	<p>펌프는 동파에 유의하고, 보양, 외관 도장, BALANCING을 철저히 하여야 하며, 시운전시 동력을 가동시키기 전에 수동으로 축을 회전시켜 부드럽게 할 것.</p> <p>■ 펌프에 과부하가 걸리는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> - 펌프의 축에 이물질이 끼어서 고착된 경우. - 토출측밸브가 완전히 CLOSE된 상태에서 장기적인 운전 ↳ 유량의 20%정도만 순환되면 오히려 부하가 적게 걸림. - 양정이 크게 선정된 경우 → 설계시 양정을 정확히 선정할 것. - 흡입측이 공회전하는 경우 : 흡입측에 물이 없는 경우 - MOTOR가 적게 선정된 경우 	
6	과부하 발생시 토출측 VALVE를 CLOSE 시키면서 유량을 조정할 것.	

8. 압력계, 온도계 설치

키·포인트 : TAB가 가능토록 설치

NO	내 용	점 검 결 과
1	<p>압력계와 온도계 설치 위치</p> <p>1) 냉동기, A.H.U</p> <ul style="list-style-type: none"> - 냉수, 냉각수배관의 SUPPLY와 RETURN측에 각각 압력계와 온도계를 설치 	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점검결과
1	2) 펌프 - 흡입측과 토출측에 압력계 설치 (토출측은 CHECK와 GATE V/V 사이에 설치) 3) 냉·온수헷다 - 헷다에 온도계, 압력계 1개소씩 설치. 각 분기배관에는 SUPPLY 배관측에 밸브이후에 압력계 설치, RETURN 배관측에 온도계 설치. → SUPPLY측 각 분기배관에 온도계 설치는 별로 의미가 없음. 4) 스팀헷다 - 헷다에 온도계 압력계 1개소씩 설치, 각 분기배관에는 압력계 설치	
2	온도계는 감지부가 배관의 중앙에 위치할 수 있도록, 설치되는 배관의 길이를 맞출 것.	

9. 밸브류설치

NO	내 용	점검결과
1	각종 밸브 ASSEMBLY는 표준 설치상세도 및 일위대가에 준해서 설치할 것. ■ 감압변은 규격에 관계없이 감압변 전, 후에 압력계 설치, 후에 안전변을 설치할 것.	
2	모든 자동밸브류는 BY-PASS 배관을 설치할 것. ■ 전자변, 2WAY, V/V, 3WAY, V/V, 정수위 밸브 ■ 정유량 밸브, 스팀트랩, 감압변	
3	정유량 밸브와 2WAY, V/V를 동시에 설치시 1EA의 BY-PASS 배관으로 설치할 것.	

10. 냉동기, 냉각탑 설치

키·포인트 : 냉방용량, 설치 스페이스, 동파등에 유의

NO	내 용	점검결과
1	냉동기 별 냉각탑 용량 검토 1) 터보냉동기, 왕복동식냉동기 - 1RT당 냉각탑 용량 : 3,900 Kcal/hr	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점검결과
1	<p>2) 흡수식 냉온수기 (압축식 냉동기의 1.5배 : 흡수기의 흡수열 제거용) - 1RT당 3,900 Kcal/hr × 1.5 = 5,850 Kcal/hr</p> <p>■ 냉각수 유량 산출(예) : 흡수식 냉온수기 400RT - 400 × 3,900 × 1.5 = 2,340,000kcal/hr - 냉각수의 ΔT = 5°C인 경우 → 냉각수유량 = 2,340,000 ÷ (5 × 60分) = 7,800LPM</p> <p>■ LG 기계 표준사양 : 냉온수기 400RT - 냉각수의 ΔT = 5.5°C (32°C → 37.5°C) - 냉각수유량 = 400 m³/hr = 5,500 kcal/hr - 1RT당 : 1m³/hr × 5.5°C = 5,500 kcal/hr - 5,500 ÷ 3,900 = 1.41배</p> <p>■ 보통 여유를 고려하여 냉각탑 설계시 1.5배로 설계</p>	
2	냉동기는 유지·보수 SPACE를 고려하여 설치하고, 증발기 코일 동 파에 유의할 것.(냉수펌프 INTERLOCK 등)	
3	<p>냉각탑 용량이 부족하게 되면 냉동용량이 부족하게 되므로 냉각탑 용량 및 설치 SPACE에 유의할 것. 특히, 냉각탑과 벽체의 이격거리가 부족하거나 벽체가 2면이상 막히는 경우 통풍장애가 발생하여 용량이 많이 부족하게 됨. - 냉각탑의 용량은 냉각수의 접촉면적에 따라서 변하므로 FILLT-ER의 양을 충분히 채워야 함.</p>	
4	<p>왕복동식, 스크류 냉동기 설치시 고압가스사용 허가를 받아야 함. 터보냉동기도 R-22, R-134a 냉매 사용시 허가받아야 함. (법적냉동론 20RT 이상, 일반 40RT 이상)</p>	
5	<p>흡수식 냉온수기는 정지후에도 LiBr 용액의 결정을 방지하기 위해 회석운전을 15분 정도 하여야 함. ■ 회석운전중 증발기 동파방지를 위하여 냉수, 냉각수펌프도 15분간 가동되어야 함.</p>	

11. 자동제어

키·포인트 : 침수사고에 유의

NO	내 용	점검결과
1	냉동기는 가동전 FLOW S/W에 의해서 냉동, 냉각수 펌프와 INTER-	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점검결과
1	<p>LOCK이 걸리도록 할 것.</p> <p>→ 냉수펌프, 냉각수펌프 작동후에만 냉동기 작동(냉동기 동파 방지)</p> <p>■ 냉동기 발주시 냉수펌프, 냉각수 펌프용 FLOW S/W 포함여부 확인할 것.</p>	
2	<p>시운전시 지하저수조의 수위조절밸브(전자변 및 불탑)작동상태 확인</p> <p>→ OVERFLOW 될 경우 기계실 배수펌프 COVER가 안되므로 기계실이 침수됨.</p>	
3	<p>고기수조에 FLOAT S/W와 정수위밸브 설치시, 펌프에 압력 S/W를 설치하여 FLOAT S/W고장시 정수위조절밸브에 의하여 수위제어가 가능토록 하고, 정수위밸브가 CLOSE 될 경우 압력에 의하여 펌프가 정지되도록 할 것.</p>	
4	<p>기계실 배수펌프는 이물질이 유입되지 않도록 하고, LEVEL CONTROL은 오투기 TYPE으로 하고 HIGH-LOW ALARM을 설치할 것.</p>	
5	<p>배수펌프의 작동S/W는 비상사고에 대비키 위해 항상 자동위치에 놓고, 수시로 점검할 것.</p>	
6	<p>간이 정화조용 오수펌프는 오동작에 의한 침수를 방지하기 위하여, LEVEL S/W를 2중으로 설치하고 철저히 관리할 것.</p>	

12. 배기덕트

키-포인트 : 덕트기밀 유지 및 냄새 실내 유출

NO	내 용	점검결과
1	<p><u>정화조, 화장실, 주방 배기덕트는 반드시 개별덕트로 옥상으로 배출시킬 것.</u></p> <p>→ 상기 덕트로 묶어서 배출할 경우 다음과 문제점이 발생</p> <p>① 냄새 역류</p> <p>② 정압이 적은 쪽 배출 불량</p> <p>③ 역류하는 경우에 정압이 적게 걸리게 되므로 과부하로 인해 FAN 소손</p>	
2	<p>정화조 배기FAN은 정화조내부 또는 옥상에 설치되며(가능하면 옥상 설치), 덕트의 재질은 PVC로 하고 철저히 기밀을 유지할 것.</p> <p style="text-align: right;">↳ 덕트 파손등에 유의</p>	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점검결과
2	<p>→ 기밀유지가 안될 경우 냄새가 실내로 유출되거나(FAN정화조 내부 설치시) 또는 정화조 냄새가 외부로 배출되지 <u>않음</u>.</p> <p style="margin-left: 40px;">↳ (FAN 옥상에 설치시)</p>	
3	주방 배기덕트의 재질은 STS-304로 하고, 냄새가 외부로 유출되지 않도록 기밀을 철저히 유지하고, 통풍이 잘되는 옥탑으로 배기할 것.	
4	화장실 배기덕트는 배기가 잘되도록 기밀을 유지하고, 덕트의 마찰이 최소로 걸리도록 하고 FLEXIBLE은 가능하면 최소화 할 것.	
5	<u>APT, 오피스텔, 기숙사의 주방 및 욕실 배기용 입상 SHAFT는 천정 위에도 미장을 실시하여 기밀을 철저히 유지할 것.</u>	
6	<u>역류방지를 위한 담파가 필요한 경우 파손이 우려가 크므로 BACK DRAFT DAMPER를 설치하지 말고, M.V.D(MOTOR VOLUME DAMPER)를 설치할 것.</u>	

13. 기타 유의사항

NO	내 용	점검결과
1	<p>공조덕트 시스템이 CEILING RETURN일 경우, 철골 내화벽철이 천정에 떨어지지 않는 재질을 사용할 것.</p> <p>→ 주요사항이므로 반드시 건축에 유의시킬 것.</p>	
2	공사에 투입되는 모든 자재는 발주처 승인을 득하고 사용하며 승인된 자재는 절대 임의로 바꾸지 말 것.	
3	공사초기(토공사 끝나는 시점)에 T.A.B업체로 하여금 설계부하, 장비 용량, 도면을 검토하게 하므로써 문제점을 사전에 보완할 것.	
4	<p>EXP-JOINT의 고정너트, 배관방진 및 장비방진의 고정너트는 반드시 시운전 실시전에 풀고 시운전할 것.</p> <p>(수압시험시는 고정너트는 고정되어 있어야 함)</p>	
5	<p>위생기구 설치시 타일선에 맞춰서 설치할 것.</p> <p>▪ 카운터형 세면기는 고정시 돌본드를 사용치 말것.</p>	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점검결과
5	: 인장강도의 차이로 파손되는 경우가 있으므로 앵글이나, 합판으로 받침대를 만들어서 고정할 것.	
6	천정 및 SHAFT내에 설치되는 벨브류, 담파류 등에는 반드시 점검구를 설치할 것.	
7	분뇨정화조에는 법규상 확장실 변기 세정수만 유입되고, 주방배수 및 확장실 세면기배수는 유입되어서는 안됨. → 지상층은 직접 외부로 배수도로 배출하고, 지하층은 SUMP PIT로 유입후 배수펌프로 옥외배수도로 배출시킬 것.	
8	정화조의 종류에는 오수정화조, 합병정화조(오수정화조 설치대상규모 미만의 시설), 단독(분뇨)정화조가 있음. <ul style="list-style-type: none"> ■ 종말처리장이 없는 지역 오수정화조, 합병정화조를 설치하여 20ppm 이하로 배출한 후 하천으로 방류 ■ 종말처리장이 있는 지역 <ul style="list-style-type: none"> - 하수관로가 합류관일 경우 단독(분뇨) 정화조를 설치하여 일정 기준까지 처리후 우수와 합쳐져 종말처리장으로 유입. - 하수관로가 분류식일 경우 정화조 설치 면제(일산, 분당 지역 등) : 우수관은 종말처리장으로 유입되어 처리후 하천으로 방류되고, 우수관은 바로 하천으로 방류 • 합류식 하수도 : 오수 및 우수를 동일배관으로 처리하는 하수도 	
9	정화조 내부는 방청도장 및 청소를 철저히 하고, 전기판넬은 외부에 설치할 것.	
10	스프링클러배관, FCU 배관등을 행가로 처리시 20M 간격으로 앵글가대를 설치하여 흔들림을 방지할 것.	
11	펌프 흡입측과 토출측에 압력계를 설치하고, 토출측에 설치위치는 GATE V/V와 CHECK V/V 사이에 설치할 것.	
12	기계실내 입상배관, 펌프, 탱크, 냉동기, 보일러등의 DRAIN 배관은 기계실 트랜치까지 연장 배관할 것.	
13	발전기는 공냉식일 경우 넓은 SPACE 의 급, 배기용 DRY AREA가 필요함. <ul style="list-style-type: none"> ■ 발전기 필요환기량으로는 냉각용과 연소용이 있음 ■ 수냉식일 경우에는 냉각탑 또는 냉각수조가 필요하며, 냉각용 급. 	

현장 시공시 체크 리스트

NO	내 용	점 검 결 과
13	배기도 필요함. ■ 발전기실 환기(급, 배기)는 발전기 환기량과 별도로 필요함 → 발전기실 환기량을 발전기 환기량으로 착각하는 경우가 많이 발생하는데 이에 유의할 것. : 발전기실 환기량은 상대적으로 상당히 적은 편임.	
14	옥외 지중매설 배관은 토압 및 침하에 의한 파손을 방지하기 위하여 모래를 충분히 채울 것.	
15	모든 수중펌프(오수펌프 포함)는 유지·보수가 가능하도록 탈착식으로 설치할 것.	
16	스팀배관 설치시 반드시 구배(가능하면 순구배)를 충분히 주어야 하며, 구배 부족시 STEP-UP 배관이나 중간응축수 탱크(오그덴 펌프) 설치 검토할 것.	
17	응축수탱크를 기계실바닥에 설치하는 경우 가능하면 급탕탱크, 스팀헷다의 높이를 높게 설치하여 자연구배로 응축수 회수가 가능토록 할 것. ■ 자연구배로 응축수 회수가 어려운 경우 자동배수밸브(SARCO 제품)를 설치할 것. ■ 응축수탱크를 기계실바닥보다 하부에 설치할 경우 응축수펌프도 같은 LEVEL에 설치할 것.	
18	디퓨자의 풍속은 소음 및 COLD DRAFT를 방지하기 위하여 3.5M/sec 이하로 할 것.	
19	수압시험시 또는 배관충수시 총별로 단계적으로 실시하여 누수에 의한 사고를 방지하도록 최선을 다할 것. → 최근에도 누수 및 침수사고가 계속 발생하고 있음.	
20	모든 배관, 닥트설치 및 장비설치는 SHOP DRAWING을 검토후 공사할 것. ■ 천정내부 닥트 및 배관설치 SPACE 검토 ■ 기계실, 공조실내 장비 및 배관설치 SPACE 검토	
21	준공시 옥외가스배관 인입이 늦어져서(도로굴착, 사용허가등) 시운전 마실시 및 보일러 설치허가를 못받는 경우가 발생하므로 정확한 공정에 의해서 가스배관 인입시점을 계획할 것.	
	EXP-JOINT(신축접수)용 양카 설치시 배관과 SUPPORT 부위를 완	

NO	내 용	점검결과
22	전히 용접할 것.	
23	장비발주시 전압, 동력, 전원위치, 주파수 등은 전기담당자의 검토를 필한 후 발주하고, 제작도면 승인시에도 전기담당자의 승인을 받을 것 → 장비용량 변경시에도 동일.	
24	스프링클러 배관의 청소용 앵글밸브에는 누수를 방지하기 위하여 CAP을 설치할 것.	

단신

직장 성희롱 예방 지침

회식 자리에서 술취한 핑계 대고 여직원에게 춤추자고 강요한 직원들은 앞으로 조심해야 한다. 「해선 안될」 대표적인 성희롱 사례에 걸려 해고당할 확률이 높기 때문이다. 노동부는 22일 직장에서 금기해야 할 성희롱 행위사례를 담은 예방지침 초안을 확정, 발표했다. 음담패설, 외모에 대한 성적(性的)인 비유나 평가, 뒤에서 껴안기, 특정 신체 부위를 음란한 눈빛으로 반복해서 쳐다보는 행위, 회식 때 무리하게 옆에 앉혀 술을 따르도록 하는 행위, 특정 신체부위를 고의적으로 노출하거나 만지는 행위... 등이 그것이다.

앞으로 직장에서 이같은 행위를 해서 직장 내 이성(異性)에게 성적 굴욕감을 느끼게 할 경우 경고, 견책, 전직, 휴직, 대기발령, 해고 등 징계처분의 사유가 된다. 직장인들은 「불상사」를 막기 위해 매년 두 차례 이상 의무



적으로 성희롱 예방교육을 받아야 한다. 또 성희롱 사례를 수수방관하거나 오히려 피해자에게 불이익을 주는 사업주는 처벌을 받게 된다.

노동부 근로여성정책과 송영기 사무관은 「여직원이 많은 기업체 인사 담당자들은 「성희롱이 근절될 경우 분위기가 더 좋아질 것」이라며 좀더 구체적이고 강도높은 성희롱 사례집을 제시해줄 것을 요구하고 있다」고 말했다.