

Hydronic Piping Systems Design Rules of Thumb

Hydronic piping system များကို ဒီဇိုင်းလုပ်ကြမည့်သူများ၊ project အင်ဂျင်နီယာများ၊ ပိုက်နှင့် ပန်းအရွယ်အစား ရွေးချယ်ကြမည့်သူများ အားလုံး အလွတ်နီးပါးရသင့်သည့် အချက်အလက်များဖြစ်သည်။ လေ့လာ နိုင်ပါက Rules of Thumb တန်ဖိုးများသာမက ထိုတန်ဖိုးများကို ကန့်သတ်ထားရသည့် အခြေခံအကြောင်းများ သိအိုရီ သဘောတရားများကိုလည်း တွဲ၍ လေ့လာသင့်သည်။ လေ့လာခါစသူများ အနေဖြင့် Rules of Thumb များကို အကြမ်းဖျဉ်း ပထမဦးစွာလေ့လာပြီး project တစ်ခု သို့မဟုတ် case study တစ်ခု ထည့်သွင်း၍ လေ့လာသင့်သည်။ လေ့လာခါစသူများ တစ်ခေါက်ဖတ်ရုံဖြင့် နားလည်သဘောပေါက်ရန် မဖြစ်နိုင်သောကြောင့် (၂)ခေါက်၊ (၃)ခေါက် သို့မဟုတ် နားလည်သည့်အထိ အခေါက်ခေါက် ဖတ်ရှုသင့်ပါသည်။

ဒီဇိုင်းနာများ၊ project အင်ဂျင်နီယာများသည် ဈေးကွက်တွင် အလွယ်တကူ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည့် ပိုက်အရွယ် အစားများကိုလည်း အလွတ်ရသည့်သည်။ အထူးသဖြင့် piping ဖြစ် အမြဲလုပ်ကိုင်နေသူများ အထူး လေ့လာသင့်သည့် အခန်းဖြစ်သည်။

ပိုက်အရွယ်အစား ရွေးချယ်ခြင်း (Pipe Sizing)

- (၁) အမြင့်ဆုံး ဖိအားကျဆင်းမှု(maximum pressure drop)သည် 4 ft/100 ft ထက် ပိုမများစေရ။
- (၂) Occupied area များတွင် ပိုက်အတွင်းရှိ velocity သည် အများဆုံး 8 FPS ထက် ပိုမများစေရ။
- (၃) Unoccupied area များတွင် ပိုက်အတွင်းရှိ velocity အများဆုံး 10 FPS ထက် ပိုမများစေရ။
- (၄) Low load အခြေအနေ သို့မဟုတ် low flow အခြေအနေတွင် အနည်းဆုံးရေအလျင်(minimum pipe velocity)သည် 1.5 FPS ထက် မနည်းစေရ။
- (၅) ASHRAE Standard 90.1 အရ အမြင့်ဆုံးလက်ခံနိုင်သည့် ဖိအားကျဆင်းမှု(maximum pressure drop) မှာ 4 Ft./100 ft ဖြစ်သည်။
- (၆) Unoccupied Areas ၊ Shafts ၊ Tunnels စသည်တို့အတွက် အများဆုံးရေအလျင်(maximum recommended velocity) သည် 10 FPS ဖြစ်သည်။

(၄) HVAC application များတွင် standard steel pipe နှင့် Type L copper pipe များသည် အများဆုံး အသုံးပြုကြသည့် ပိုက်ပစ္စည်းများ(most common pipe materials) ဖြစ်သည်။

(၅) Closed နှင့် open hydronic piping system များအတွက် friction loss ဇယားများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

(၆) 5", 22", 26", 28", 32", and 34" စသည့် ပိုက်အရွယ်အစားများ(pipe sizes)သည် standard sizes မဟုတ်သောကြောင့် အလွယ်တကူဝယ်ယူရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။ ဒီဇိုင်းများသည် အလွယ်တကူဝယ်ယူနိုင်သည့် ပိုက်အရွယ်အစားများ(pipe sizes)များကို သိထားရမည်။

(၇) Types K, L, and M copper pipe များကို (၁၂)လက်မအထိ အရွယ်အစားမျိုးစုံ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။ (available in sizes through 12 inch.)

(၈) Standard and XS steel pipe များကို (၉၆)လက်မအထိ အရွယ်အစားမျိုးစုံ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။ (available in sizes through 96 inch.)

(၉) XXS steel pipe များကို (၁၂)လက်မအထိ အရွယ်အစားမျိုးစုံ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။ (available in sizes through 12 inch.)

(၁၀) Schedule 40 steel pipe များကို (၉၆)လက်မအထိ အရွယ်အစားမျိုးစုံ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။ (available in sizes through 96 inch.)

(၁၁) Schedule 80 နှင့် 160 steel pipe များကို (၂၄)လက်မအထိ အရွယ်အစားမျိုးစုံ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။ (available in sizes through 24 inch.)

(၁၂) Schedule 5 နှင့် 10 stainless steel pipe များကို (၂၄)လက်မအထိ အရွယ်အစားမျိုးစုံ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။ (available in sizes through 24 inch.)

(၁၃) (၁၀)လက်မထက်ငယ်သည့်(10 inch and smaller) standard နှင့် schedule 40 steel ပိုက်များ၏ အတိုင်းအတာ တူညီကြ(same dimensions)သည်။

(၁၄) (၈)လက်မထက်ငယ်သည့်(10 inch and smaller) XS နှင့် schedule 80 steel ပိုက်များ၏ အတိုင်းအတာ တူညီကြ(same dimensions)သည်။

(၁၅) XXS and schedule 160 ပိုက်များ၌ အတိုင်းအတာ(dimensions) သို့မဟုတ် စီးနှုန်း(flow) အတွက် ဆက်စပ်မှု မရှိပါ။ (no relationship)

Pipe အမျိုးအစားကို လိုက်၍ ရနိုင်သည့် size များကို ဖော်ပြထားသည်။

6. Standard Steel Pipe Sizes.	7. Standard Copper Pipe Sizes.	8. Standard Stainless Steel Pipe Sizes.
1/2",	1/2",	1/2",
3/4",	3/4",	3/4",
1",	1",	1",
1 1/4",	1 1/4",	1 1/4",

11/2",	11/2",	11/2",
2",	2",	2",
2 1/2",	2 1/2",	2 1/2",
3",	3",	3",
4",	4",	4",
6",	6",	6",
8",	8",	8",
10",	10",	10",
12", 14", 16", 18", 20", 24", 30", 36", 42", 48", 54", 60", 72", 84", 96".	12".	12", 14", 16", 18", 20", 24".

B. Friction Loss Estimate

- (၁) $1.5 \times \text{System Length (Ft.)} \times \text{Friction Rate (Ft./100 Ft.)}$.
- (၂) Pipe Friction Estimate: 3.0–3.5 Ft./100 Ft.

C. Hydronic System Design and Piping Installation Guidelines

(၁) Hydronic System များအတွက် design principle နှင့် ရည်မှန်းချက်(goal) မှာ terminal unit များအတွက် မှန်ကန်သည့်စီးနှုန်း(correct water flow)ကို မှန်ကန်သည့် အပူချိန်(correct water temperature) ဖြင့် ပေးပို့ရန် ဖြစ်သည်။

(၂) Common Design Errors: (အများဆုံးတွေ့ရလေ့ရှိသော အမှားများ)

- (က) Differential pressure control valve ကို pump discharge bypasses ပိုက်တွင် တပ်ဆင်ထားခြင်း။ (တစ်နည်းအားဖြင့် Differential pressure control valve ကို pump discharge bypasses ပိုက်တွင် မတပ်ဆင်သင့်ပါ။)
- (ခ) ရေစီးနှုန်းအမြင့်ဆုံးနှင့်အနိမ့်ဆုံး အခြေအနေ(maximum and minimum flows)တွင် ရွေးချယ်ထားသည့် control valve များက system design pressure differentials ရရှိအောင် control မလုပ်နိုင်ခြင်း
- (ဂ) Control valve များကို လက်မခံနိုင်သည့် ဖိအားကျဆင်းမှု(pressure drop)ထက် ပိုများအောင် ရွေးချယ်တတ်ဆင်ခြင်း။ (တစ်နည်းအားဖြင့် ဖိအားကျဆင်းမှု(pressure drop) ပိုများနေခြင်း)
- (ဃ) Primary/secondary/tertiary system များ ဒီဇိုင်းလုပ်ပုံ မှားယွင်းခြင်း။ (တစ်နည်းအားဖြင့် မှားယွင်းစွာ ဒီဇိုင်းလုပ်ထားခြင်း)
- (င) Constant flow secondary သို့မဟုတ် tertiary system များကို variable flow primary သို့မဟုတ် secondary systems များဖြင့် ဆက်သွယ် တပ်ဆင်ထားခြင်း။
- (စ) Pump များ parallel operating လုပ်ရန် တပ်ဆင်သည့် အခါများတွင် pump ၏ discharge ဘက် ၌ check valve များကို တပ်ဆင်မထားခြင်း။
- (ဆ) လိုအပ်သည်ထက် အလွန်ကြီးသည့်(oversized) automatic relief valve များ တပ်ဆင်ထားခြင်းကြောင့် ရုတ်တရက် လျှင်မြန်စွာ ဖိအား(pressure) ဆောင့်တက်ခြင်း၊ ချက်ခြင်းကျခြင်း စသည့် ဖိအား အတက်အကျ မြန်ခြင်းများ (pressure fluctuations) ဖြစ်ပေါ်သည်။

(၃) Piping System Arrangements

- (က) Pumping systems ကို ဒီဇိုင်းလုပ်သည့်အခါ chillers ၊ boilers နှင့် cooling tower စသည်တို့ကို one to one

pumping arrangement (each pump piped directly to each piece of central plant equipment) သို့မဟုတ် headered system ပုံစံမျိုးဖြင့် တပ်ဆင်နိုင်သည်။

(ခ) One to one System ဆိုသည်မှာ

(၁) Chillers ၊ boilers ၊ cooling towers နှင့် associated pumps စသည်တို့၏ capacity တူညီသည့် အခါ (all the equipment in the system is the same capacity) one to one pipe arrangement ကို အသုံးပြုသင့်သည်။

(ဂ) Headered System ဆိုသည်မှာ

(၁) Capacity မတူညီသည့် chillers ၊ boilers ၊ cooling towers နှင့် associated pumps တို့ တပ်ဆင်ထားလျှင် true headered system ကို အသုံးပြု သင့်သည်။

(၂) Headered system ကို ရောနှော မွမ်းမံထားသည့် ဒီဇိုင်းမျိုး မပြုလုပ်သင့်သည်။ (DO NOT USE A MODIFIED HEADERED SYSTEM.) A modified headered system causes major operational problems; it does not work.

(၃) Headered system ဒီဇိုင်းလုပ်သည့်အခါ flow control device ကို တပ်ဆင်ရမည်။ Equipment များအားလုံး၌ ရေအညီအမျှ ရရှိစေရန် flow control device အပြင် balancing valve များကိုလည်း တပ်ဆင်ရမည်။ ရပ်ထားသည့်၊ အသုံးမပြုသည့် equipment များကို isolate လုပ်ရန် ဘားများကို တပ်ဆင်ထားရမည်။

Auto ပျက်သွားသည့်အခါ ပိတ်ရန်၊ ဖွင့်ရန်အတွက် manual နည်းဖြင့် အဖွင့် အပိတ် ပြုလုပ်နိုင်ရန် control valve များကို တွဲ၍ တပ်ဆင်ရမည်။ (These control valves should be provided with manual means of opening and closing in case of control system malfunction or failure.)

(၄) Boiler ၊ chiller ၊ cooling tower နှင့် pump headered system များအတွက် ပိုက်များ ကျယ်ပြန့်ခြင်း၊ ကျုံ့ခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်အခါ မပျက်စီးစေရန်အတွက် လုံလောက်သည့် နေရာများ ထားပေးရမည်။ (adequate provisions for expansion and contraction of piping)

Equipment အားလုံးအတွက် U-shaped header connections များ တပ်ဆင်ပေးရမည်။

Accommodate expansion and contraction (first route piping away from header, then route parallel to the header, and finally route back toward header; size of U-shape will depend on the temperature of the system).

(၄) Hydronic system များ၏ ဖြစ်သင့်သည့် အသေးဆုံး(minimum recommended) ပိုက်အရွယ်အစား(pipe size)သည် 3/4 inch ဖြစ်သည်။

(၅) ယေဘုယျအားဖြင့် ဆူညံသံ ထွက်နေသည့်(noise generation) hydronic system များသည် erosion ဖြစ်နေသည့်ဟု ဖော်ပြနေသည်။

ကြီးမားသည့်(large system) များအတွက် diversity တန်ဖိုးများမှာ

(က) Campus Heating အတွက် diversity မှာ 80% ဖြစ်သည်။

(ခ) Campus Cooling အတွက် diversity မှာ 65% ဖြစ်သည်။

(ဂ) Constant flow system များအတွက် load ကို diversified လုပ်ရန် လိုသည်။ Flow ကို diversified လုပ်ပေးရန် မလို။ အပူချိန် လိုက်၍ ပြောင်းလဲနေသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

(ဃ) Variable flow system များအတွက် load နှင့် flow ကို diversified လုပ်ရန် လိုသည်။

(၇) Heating or cooling system များ တပ်ဆင်ထားသည့် central plant အတွင်းသို့ လုံခြုံမှုရှိစေရန် ခွင့်ပြုသူများ၊ ဝန်ထမ်းများကိုသာ ဝင်ရောက်ခွင့် ပြုသင့်သည်။

(၈) System သည် bypass flow system ဖြစ်စေ၊ variable speed pumping system ဖြစ်စေ differential pressure control ဖြင့် မောင်းသည့်အခါ system pump များ၌ pressure bypass တပ်ဆင် ထားရမည်။ Bypass flow သည် pump design flow ၏ 20 percent ထက် ပိုမများစေရ။

(၉) Central plant equipment (chillers, boilers, cooling towers, and associated pumps) များကို အတတ်နိုင်ဆုံး အရွယ်တူညီ(equal size units)အောင် သို့မဟုတ် အရွယ်ကွာခြားချက် သိပ်မများအောင် ရွေးချယ် သင့်သည်။ အကြီးဆုံး unit ၏ (၂)ဆ သို့မဟုတ် (၃)ဆ ငယ်သည့်ယူများ တပ်ဆင်ထားသည်ကို တွေ့မြင်နိုင်သည်။ (system design may include 1/2 size units or 1/3 size units with full size equipment.)

ဥပမာ- chiller system တစ်ခုတွင် 1,200 ton ၊ 600 ton နှင့် 400 ton chiller များ တပ်ဆင်နိုင်သော်လည်း (1/3 sized units have limited application.) chiller staging လုပ်ရန် ခက်ခဲသည်။

(၁၀) Pump Discharge Check Valves

(က) Pump discharge check valve များသည် center guided ၊ spring loaded ၊ disc type check valve များ ဖြစ်သင့်သည်။

(ခ) Pump discharge check valve များ၏ အရွယ်အစားကို ရွေးချယ်သင့်သည်။ Check valve ကို ဒီဇိုင်း flow တွင် full open ဖြစ်နေအောင် (full open at design flow rate) ယေဘုယျအားဖြင့် check valve ၏ အရွယ်အစားသည် ပိုက်အရွယ်အစားထက် (၁)ဆင့် ပိုသေးငယ်နေလိမ့်မည်။ (Generally this will require the check valve to be one pipe size smaller than the connecting piping.)

(ဂ) Condenser water system နှင့်တခြား open piping system များ၏ check valve များသည် နောက်ပြန်စီးခြင်းနှင့် slamming ဖြစ်ခြင်းကို ကာကွယ်ဟန့်တားရန်(prevent flow reversal and slamming)အတွက် globe style bodies ဖြစ်သင့်သည်။

(ဃ) Check valve များကို 4 to 5 pipe diameters upstream နေရာ၌ တပ်ဆင်သင့်သည်ဟု check valve ထုတ်လုပ်သူများက ညွှန်ကြားလေ့(recommended by most manufacturers)ရှိသည်။

(၁၁) Water system များ၏ အမြင့်ဆုံးနေရာ အားလုံး(all high points)တွင် air vent များကို တပ်ဆင် ထားရမည်။ Water system များ၏ အနိမ့်ဆုံးနေရာများအားလုံး(all low points)တွင် drain များကို တပ်ဆင် ထားရမည်။ Hydronic system ရှိ automatic air vents ၊ manual air vent များ နှင့် drain များ အားလုံးကို စိတ်ချ ရသည့်နေရာ(safe location)များတွင် တပ်ဆင်ထားရမည်။

(၁၂) Water coil များ chiller များ၊ boiler များ ၊ heat exchanger များ နှင့် တခြား similar equipment များ အားလုံး၌ thermometer များကို supply and return piping များတွင် တပ်ဆင်ထားရမည်။

ရေနှစ်မျိုး ရောနှောသည့် အပူချိန်ကို ဖတ်ယူရန် thermometer များကို တပ်ဆင်သည့်အခါ ရောနှောသည့်နေရာ(mixing point)မှ ပိုက်အချင်း ၁၀ဆ ကွာဝေးသည့်နေရာ(major return streams mix at a location approximately 10 pipe diameters downstream)တွင် တပ်ဆင်သင့်သည်။

Placing thermometers upstream of this point is not required, but often desirable, because the other return thermometers located upstream will provide the water temperatures coming into this junction point.

Thermometer များကို ထိုကဲ့သို့ ရောနှောသည့်နေရာမျိုး၌ တပ်ဆင်ထားခြင်းကြောင့် troubleshooting လုပ်သည့် အခါ လွယ်ကူသည်။ Liquid filled type thermometer များသည် dial type thermometer များထက် ပို၍ တိကျ(more accurate)သည်။

(၁၃) Coil များကို ရွေးချယ်သည့်အခါ tube velocity ကို အထူးဂရုစိုက်ရန် လိုသည်။ Low load အခြေအနေများ(conditions)တွင် စီးနှုန်း(flow) ကျဆင်းနိုင်သောကြောင့် tube velocity ကျဆင်းသွားလိမ့်မည်။ Part load အခြေအနေတွင် tube velocities သည် အလွန်နည်းကာ laminar flow region ထဲသို့ မရောက်သွားစေရန် အလွန်အရေးကြီးသည်။ Tube velocities သည် critical ဖြစ်သည်။ 100 percent outside air ဖြင့် ဒီဇိုင်းလုပ်ထားသည့် coil များအတွက် အထူးသတိပြုသင့်သည်။

Higher tube velocity ကို ရွေးချယ်ခြင်း(selection)ကြောင့် water coil ၌ higher water pressure drop ဖြစ်လိမ့်မည်။ ဖိအားကျဆင်းမှု(pressure drop) နှင့် low load flows တို့ကို ညီမျှအောင် ရွေးချယ်သင့်သည်။ Trade-off ကို တွက်ချက်သင့်သည်။

(၁၄) Install manual air vent and drain on coupon rack to relieve pressure from coupon rack to facilitate removing coupons. Pipe drain to floor drain.

(၁၅) Manual air vent များကို chemical feed tank များ၌ တပ်ဆင်သင့်သည်။ ဆေးကြောခြင်းများ ပြုလုပ်ရန် floor drain တပ်ဆင်သင့်သည်။

(၁၆) Makeup water နှင့် all blowdown water connection များအားလုံးတွင် water meter များ တပ်ဆင် သင့်သည်။ Hydronic system များ၏ (heating water, chilled water, condenser water, and steam systems ရေသုံးစွဲနှုန်း(water usage)ကို တိုင်းတာ မှတ်တမ်းတင်ထား ရမည်။ System များ၌ maintaining chemical levels နှင့် အမှားရှာဖွေခြင်း(troubleshooting)တို့အတွက် ဘတ်ဂျက်ရှိလျှင် (project budget permit) meter readings များကို building facilities management and control system နှင့်ချိတ်ဆက်၍ logged and recorded လုပ်နိုင်သည့် မီတာအမျိုးအစားများ တပ်ဆင်သင့်သည်။

(၁၇) Locate all valves, strainers, unions, and flanges များကို accessible ဖြစ်သည့်နေရာများတွင် တပ်ဆင် သင့်သည်။ All valves (except control valves) နှင့် strainers များသည် ပိုက်နှင့် အရွယ်တူ ဖြစ်ရမည်။ full size of pipe before reducing size to make connections to equipment and controls. Control Valve များကို မဆိုလိုပါ။ CV များသည် တစ်ခါတစ်ရံ ထက်သေးငယ်တတ်သည်။ Union and/or flanges များကို each piece of equipment တိုင်း၌ တပ်ဆင်ထားရမည်။ in bypasses and in long piping runs (100 feet or more) to permit disassembly for alteration and repairs.

(၁၈) အမြင့်(၇)ပေနှင့် အထက်တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် Valve များ အားလုံးအတွက် chainwheel operator တွဲ၍ တပ်ဆင်ပေးရမည်။ (all valves in equipment rooms mounted greater than 7' -0" above floor level, and chain should extend to 5' -0" to 7' -0" above floor level.)

(၁၉) Balancing valve များ အားလုံး၌ position indicator များ ပါရှိရမည်။ maximum adjustable stops (memory stops) ပါရှိရမည်။

(၂၀) Equipment သို့မဟုတ် equipment အနီးရှိ ကိရိယာများကို ဖြုတ်ထုတ် လိုသည့်အခါ၌ ဖွင့်ရန် ပိတ်ရန် ဆက်လက် အသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက် လိုအပ်သည့် valve များအားလုံးကို တပ်ဆင်ထားရမည်။

(၂၁) Flow measuring device များအားလုံးကို ဖြုတ်ရန်၊ တပ်ရန် အဆင်ပြေသည့်နေရာ(accessible location)များ တွင် တပ်ဆင်ထားရမည်။ device သို့မဟုတ် ထုတ်လုပ်သူများက ညွှန်ကြားထားသည့် အတိုင်း ၊ ထောက်ခံ ထားသည့် အတိုင်း(recommended by manufacturer) device မတိုင်မီ ပိုက်အချင်း၏ (၁၀)ဆ အကွာအဝေး(straight section

of pipe upstream (10 pipe diameters)) နှင့် device ၏ နောက် ပိုက်အချင်း၏ (၅)ဆ အကွာအဝေး (downstream (5 pipe diameters))၌ straight pipe length ရှိစေရမည်။

(၂၂) Bypass တပ်ဆင်ရမည်။ water filter နှင့် water softener တို့၏ အနီးအနားတွင် Show water filters and water softener (feeding) hydronic or steam systems သို့ chemical များ ထည့်ပေးရသည့် schematic drawing များနှင့် plan ပုံများကို ဖော်ပြထားရမည်။

(၂၃) All piping support connected to and within 50 feet of isolated equipment နှင့် throughout mechanical equipment rooms များတွင် vibration isolator များ တပ်ဆင်ထားရမည်။ except at base elbow supports and anchor points.) မပါဝင်ပါ။

(၂၄) Glycol system များအတွက် malleable iron fitting များကို အသုံးမပြုရ။

(၂၅) System အတွင်းရှိ ရေ၏ pH ကို 8 to 9 ခန့်(approximately)တွင် ထိန်းထားရမည်။ pH တန်ဖိုးသည် (၇)ဖြစ်လျှင် ပုံမှန်ဖြစ်သည်။ (pH of 7 is neutral)၊ (၇)ထက် နိမ့်လျှင် အက်စစ် ဖြစ်သည်။ (below 7 is acid)။ (၇)ထက်များလျှင် အယ်ကာလိုင်း ဖြစ်သည်။(above 7 is alkaline)။ Closed system များ၏ water treatment များ 1600 to 2000 ppm Borax-Nitrite additive ဖြစ်သင့်သည်။

(၂၆) Terminal Systems

(က) DT မြင့်နိုင်သမျှ မြင့်အောင် ဒီဇိုင်းလုပ်သင့်သည်။ (Design for the largest possible system delta T.)

(ခ) Terminal unit coil များကို undersized မဖြစ်စေဘဲ အနည်းငယ်ပိုကြီးအောင် ပြုလုပ်ထားခြင်းသည် ပိုကောင်းသည်။ Terminal unit coil ကို အနည်းငယ်ပိုကြီးအောင် ပြုလုပ်ထားခြင်းသည် သေးငယ်အောင် ရွေးချယ်ထားခြင်းထက် ပိုကောင်းသည်။ (Better to have terminal coils slightly oversized than undersized.)

terminal coils များတွင် ရေစီးနှုန်း design flow rate ထက် (၂)ဆ ပိုများခြင်း(increasing flow rates)ကြောင့် coil capacity 5 to 16 percent ပိုများ လာနိုင်သည်။ (၃)ဆ ပိုများအောင် ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် (tripling the flow rate) coil capacity သည် 7 to 22 percent ခန့် ပိုများလာနိုင်သည်။

Terminal unit coil များကို အလွန်ကြီးမားအောင်(grossly oversized) ရွေးချယ်တပ်ဆင်ထားလျှင် စိုးရိမ်ရသည့် ပြဿနာ(serious control problem)များ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် သင့်လျော်သည့် coil အရွယ်အစားကို စနစ်တကျ ရွေးချယ်သင့်သည်။

(၂၇) Terminal Unit Control Methods

(က) Terminal unit များကို control လုပ်သည့်အခါ supply temperature ကို ပုံသေထား၍ water flow ကို ပြောင်းလဲ ပေးနိုင်သည်။(Constant Supply Temperature, Variable Flow)

(ခ) စီးနှုန်းကို ပုံသေထား၍ temperature ကို ပြောင်းလဲပေးနိုင်သည်။ (Variable Supply Temperature, Constant Flow.)

(ဂ) Flow Modulation to a minimum value at constant supply temperature, at minimum flow a pump or fan, is started to maintain constant minimum flow at a variable sup-ply temperature.

(၂၈) Terminal Unit Design

(က) Terminal unit များကို ဒီဇိုင်းလုပ်သည့်အခါ delta T အများဆုံး ရအောင် ပြုလုပ်သင့်သည်။ (largest possible system delta T)

- (ခ) Terminal unit များကို ဒီဇိုင်းလုပ်သည့်အခါ သို့မဟုတ် ရွေးချယ်သည့်အခါ primary return water temperature သို့မဟုတ် secondary return temperature နီးပါးနီးဖြစ်အောင်၊ ကိုက်ညီအောင် (closest approach) ရွေးချယ်သင့်သည်။
- (ဂ) Terminal unit များကို ရွေးချယ်သည့်အခါ full load နှင့် partial load performance နှစ်မျိုးလုံးကို အခြေခံ၍ ရွေးချယ်သင့်သည်။ နှစ်မျိုးလုံးကို ကောင်းစွာ operate လုပ်နိုင်အောင် ရွေးချယ်သင့်သည်။
- (ဃ) Coil များကို ရွေးချယ်သည့်အခါ full load တွင် water velocity မြင့်အောင် ရွေးချယ်သင့်သည်။ Water velocity မြင့်ခြင်းကြောင့် coil ၏ ဖိအားကျဆင်းမှု များသော်လည်း part load တွင် performance ပိုကောင်းလာလိမ့်မည်။ (Select coils with high water velocities at full load, larger pressure drop. This will result in increased performance at partial loads.)

-End-