PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GLP
NA COZINHA DO HOSPITAL MUNICIPAL DE PARECIS

Linha 75 - Zona Urbana – Parecis - RO

1 – Memorial Descritivo

A edificação denominada “Hospital Municipal”, cuja estrutura será construída para atender a demanda regional, terá sua “Cozinha” (do tipo industrial) contemplada com um sistema de alimentação de “gás liquefeito de petróleo – GLP” projetado especificamente para atender as necessidades de consumo diário, e que, numa análise bem sucinta, é o objetivo deste projeto.

A inexistência desse sistema de abastecimento coloca em risco todo o projeto social daquela obra, bem como, comprometerá de modo significativo o conforto e a qualidade de atendimento aos pacientes que serão encaminhados àquela unidade hospitalar.

Como está projetado, o sistema de alimentação de GLP será composto essencialmente de:

. 2 (duas) botijas de GLP, tamanho P-45 (capacidade 45 kg);
. 2 (duas) válvulas de esfera tripartida, próprias para uso com gás, rosca 1/2” NPT;
.1 (uma) válvula geral do esfera tripartida, próprio para uso com gás, rosca 1/2” NPT acoplada à manôme-
Tro (0 – 300 psi);
-1 (um) conjunto de tubulação e conexões, de cobre, de diâmetro 15 mm (1/2”), interligando a “central de gás” ao fogão previsto no projeto.

A “cozinha” terá uma demanda diária aproximada de 200 (duzentas) refeições; para atender essa demanda, o consumo de GLP necessariamente deverá ser compatível e suficiente para um abastecimento contínuo, visando-se evitar a busca alternativa de alimentação em restaurantes particulares na redondeza. Considerando que a Prefeitura de Parecis proverá o funcionamento daquela unidade evidentemente ela será quem arcará com todos os recursos para dar aos pacientes e servidores, condições dignas de trabalho com alimentação saudáveis; dessa forma, o ideal é que a edificação do “Hospital Municipal” tenha sua própria cozinha e nessa condição, a idéia conceptiva de uma cozinha industrial tem algumas vantagens, porque na região de sua localização inexistem restaurantes fornecedores de refeições avulsas para atender a contento a demanda calculada e principalmente nessa quantidade.

Por outro lado, a capacidade da “central de GLP” foi definida com base nos seguintes elementos:

. 1 (um) fogão de 6 bocas com forno → potência nominal (C) 13390 Kcal/h;
. consumo diário (estimado) de 8 horas durante 30 dias por mês.

Então o consumo de GLP será:

C(GLP) = 1 x 13390 Kcal/h (potência nominal) /10887 Kcal/kg = 1,23 kg/h-dia (2)
Como são 8 horas diárias de consumo durante 30 dias, o consumo mensal será:

CM (GLP) = 1,23 (kg/h-dia) x 8 (h) x 30 (dias) = 295,178 kg (2) de GLP por mês.

A botija P-45 tem capacidade de 45 kg de GLP; assim o número de botijas necessárias para atender o consumo é:

N = 295,178 / 45 = 6,56 unidades-mês (≈ 7 unidades)

Considerando que o abastecimento mensal pode ser fracionado, isto é, pode ser adquirida qualquer quantidade de botijas de 45 kg (P-45) e a qualquer tempo, e, levando-se em conta o espaço físico disponível na edificação, optou-se pela instalação de 2 (duas) unidades de botijas P-45, uma vez que no município existem postos de revenda de GLP, o que facilitará tanto a compra direta quanto a certeza de que o abastecimento não será comprometido e nem sofrerá interrupção.

Como a “cozinha” será construída próxima ao compartimento da “central de GLP”, adotou-se como parte das medidas de segurança, a instalação de 1 (um) extintor de incêndio, do tipo “Gás Carbônico – CO_2”, com capacidade de 6 kg, que deverá ser instalado no lado externo do citado compartimento; esse procedimento visa essencialmente garantir que, numa situação de emergência, possam ser evitados quaisquer danos nas instalações e conseqüentemente comprometer o funcionamento da cozinha.

Toda a tubulação definida para as instalações de GLP será constituída de dutos de cobre, de diâmetro nominal 15 mm (1/2”), classe “A” de acordo com a NBR-13206 bem como todas as conexões; a tubulação, nos trechos embutidos no piso, deverá ser instalada numa profundidade (mínima) de 0,10 m com piso acabado e as soldas necessárias para as junções de conexões da tubulação com “tês” e joelhos, serão executadas com soldas apropriadas, de composição química 97% de estanho + 3% de cobre.

Como foi dimensionada, a tubulação será submetida a uma pressão absoluta de trabalho (PA**abs**) de 2,74 KPa na entrada do GLP nela, e no ponto mais afastado, a pressão bruta absoluta (PB**abs**) será de 2,672 KPa, portanto uma variação percentual de perda de carga de 6,6% → condição satisfeita dentro dos parâmetros estabelecidos para sistemas dessa natureza.

A não ser que seja mencionado em contrário, todo o projeto foi desenvolvido em consonância com as normas específicas da ABNT e do CBMRO; portanto, qualquer alteração que se fizer necessária para adequar o projeto à realidade física das instalações, só poderá acontecer mediante consulta prévia ao engenheiro projetista, sob pena de comprometer os dimensionamentos efetuados e conseqüentemente o desempenho funcional das instalações.

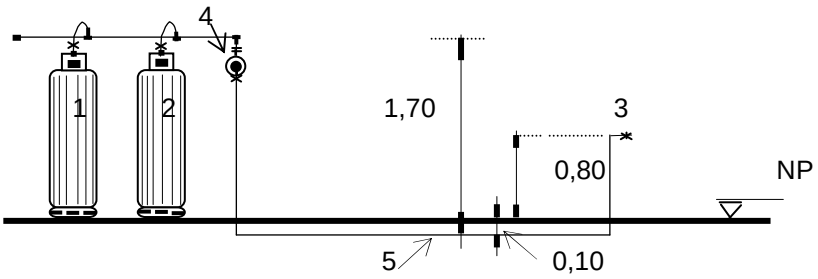
2 – Características do Sistema de GLP

. Tipo de alimentação.....direta (interligação de botijas com o(s) ponto(s) de serviço (fogão)
. Pressão recomendada (sistema de baixa pressão).....2,74KPa
. Pressão bruta (calculada) no ponto mais afastado (fogão).....2,63 KPa
. Variação percentual (máxima) de pressão recomendada.....10%
. Variação percentual de pressão calculada.....4%
. Diâmetro nominal da tubulação.....15mm (1/2)”
. Comprimento real da tubulação.....13,25 m
. Comprimento equivalente da tubulação.....19,05 m
. Tipo de botija a ser utilizada.....P-45 (45 kg)
. Quantidade de botijas a serem instaladas.....2 unidades
. Consumo mensal (estimado) de GLP.....295,178 kg

* * *

3 - Dimensionamento da Tubulação de GLP

3.1 – Esquema do Sistema de GLP



. 1 e 2 – Botijas P-45 (45 kg)
. 3 – registro tipo esfera → saída para fogão
. 4 – registro de pressão com manômetro
. 5 – tubulação de alimentação, de cobre, diâmetro nominal 15 mm (1/2")

-Parâmetros recomendados:

. Pressão máxima de trabalho = 2,74 KPa (280 mmca) = 0,153 Kg/cm²;
. Perda de carga (máxima) (H) → GLP = 0,27 KPa (10%);
. Velocidade máxima (V) = 20 m/s

Para o dimensionamento da potência computada (C) deve-se levar em conta o fator de simultaneidade (F) calculado pela seguinte expressão:

Para C < 350 → F = 100

C = 1 (fogão) x 13390 = 13390 (Kcal/h) / 60 (min) = 223,167 Kcal/min (**1**)
- consumo para 1 fogão com 6 bocas + forno →valor tabelado →13390 Kcal/h.

A potência (**A**) adotada é expressa pela igualdade: **A** = (F x C)/100 Kcal/h
Numericamente isto é:

A = (100 x13390 x 1)/100 = 13390 Kcal/h (**2**) 1 → quantidade de fogão de 6 bocas

Então a vazão é: Q = **A**/PCI onde:
A – potência adotada em Kcal/h (**2**);
PCI – poder calorífico inferior do GLP = 24572 Kcal/ m³.

Q = 13390 / 24572 = 0,545 N.m³/h (3)

Para sistemas de baixa pressão, ou seja, para pressões abaixo de 7,5 KPa, a perda de carga na tubulação é calculada pela expressão:

PA***abs*** – PB***abs***= (*2273 * S *Leq * $Q^{1,82}$)/$D^{4,82}$ onde:

PA***abs*** - pressão absoluta de trabalho, em KPa;
PB***abs*** - pressão bruta de trabalho, em KPa;
S = 1,8 (GLP = 24572 Kcal/m³);
Q – vazão (N.m³/h) = 0,545 N.m³/h;
D – diâmetro interno da tubulação em mm, no caso igual a 13,4 mm (1/2");
L***eq*** – comprimento equivalente da tubulação (vide cálculo).

Leq = 25,85 + 5x1,1 + 1x2,3 + 2x0,1 = 19,05 m

PA***abs*** – PB***abs*** = (2273 x 1,8 x 19,05 x $0{,}545^{1,82}$)/$13{,}4^{4,82}$ = 25823,111 / 270797,798

↓

H = **0,10 KPa < 0,27 KPa** (condição satisfeita) H→ perda de carga na tubulação

Então: PB***abs*** = PA***abs*** – H ± ∆V onde ∆V → variação da carga na vertical

∆V = 1,318 * 10^{-2} * Z * (S-1) com Z = - 1,70 + 0,80 = - 0,90 m

$\Delta V = 0{,}01318 \times (-0{,}90) \times (1{,}8 - 1{,}0) \approx -0{,}01$ KPa

PB***abs*** = 2,74 – 0,10 – 0,01 = 2,63 KPa PB***abs*** = **2,63 KPa < 2,74 KPa** (condição satisfeita)

O percentual de perda é: H% = [(PA***abs*** - PB***abs***)/ PA***abs***] x 100 o que é numericamente igual a:

H% = [(2,74 – 2,63)/2,74] x 100 = **4% << 10%** (condição satisfeita)

- Cálculo da velocidade (V) do GLP na tubulação

A velocidade (V) do GLP na tubulação é calculada pela seguinte expressão:

$V = 354 * Q / [(P - 1{,}033) * D^2]$

$V = (354 \times 0{,}545) / ((0{,}153 + 1{,}033) \times 13{,}4^2) = 192{,}930 / 212{,}958 = 0{,}91$ m/s << 20 m/s

V = 0,91 m/s << 20 m/s (condição satisfeita).

* * *