

EXECUÇÃO DE REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'ÁGUA ATRAVÉS DE POÇOS COM INJETORES

O presente trabalho vem apresentar metodologia básica a serem empregadas na instalação e operação de sistema de rebaixamento do lençol freático por poços profundos com injetores.

1. Descritivo do processo

Os poços com diâmetros de 30 a 40 cm são resultados de uma perfuração onde são instalados no seu interior os tubos perfurados.

O espaço anelar entre o tubo perfurado e as paredes do poço, deve ser preenchido com material de filtro adequado (areia, pedrisco, pedregulho, etc...)

A água do lençol freático percolará por gravidade para o interior do tubo perfurado de onde será captada, mediante efeito "VENTURI", pelos bicos injetores.

A operação dos bicos injetores prevê a injeção de água por meio de bombas centrífugas (com pressão e vazão controladas) que ao circular no corpo dos bicos injetores, passa por um tubo Venturi, gerando pressões negativas que aspirarão a água contida no interior dos poços, conduzindo-a ao meio exterior, onde será lançada no reservatório alimentador das bombas.

Esse reservatório, dotado de um extravasor, dará saída ao excesso de água, permanecendo com o nível constante suficiente para alimentar as bombas.

2. Metodologia executiva

A seguir descrevemos particularmente a metodologia básica de cada etapa do serviço:

1. Perfuração do poço.
2. Instalação de tubo filtrante.
3. Desenvolvimento.
4. Instalação de bomba injetora e injetor.
5. Funcionamento do sistema.

2.1. Perfuração do poço

Para a abertura do poço é geralmente utilizada uma perfuratriz rotativa.

Com as perfuratrizes rotativas podem ser executadas perfurações de 02 tipos:

- Totalmente revestidas.
- Parcialmente revestidas.

A perfuração é dividida nas seguintes etapas:

- Perfuração rotativa com revestimento do furo da boca à profundidade especificada;
- Utilizar na seqüência, tricone formato em árvore, escalonado, com wídia e saída de água frontal próxima a extremidade inferior do tricone e com saídas laterais (pequeno diâmetro) para destruição do material argiloso perfurado. O furo deve ser triconado até 0,50 m abaixo da cota de instalação do poço;
- Caso a parede do furo, no trecho não revestido, permaneça estável, não haverá necessidade de avançar o revestimento até a cota de fundo do poço;

Para os tipos de perfurações empregam-se apenas água sem aditivos, para facilitar o avanço do furo.

O solo desagregado é retirado como material lamacento, que deve ser coletado e retirado do canteiro.

2.2. Tubo filtrante

Após a limpeza do furo é introduzido um tubo filtrante com a extremidade inferior obturada (metálico tipo Nold, geomecânico Tupy, ou similar).

Este tubo é composto de um trecho filtrante central, intercalado entre duas extremidades lisas. No trecho filtrante o tubo é provido de ranhuras e é recoberto por tela de nylon ou manta de Bidim.

O espaço anelar existente entre as paredes do furo e o tubo filtrante é preenchido com areia de dimensões especificadas em função da granulometria das camadas atravessadas.

O espaço correspondente ao trecho liso superior é preenchido com material argiloso constituindo um selo impermeável.

2.3. Limpeza e ativação ou desenvolvimento dos poços com Air-Lift

Anterior ao funcionamento é realizado a limpeza e desenvolvimento do poço por injeção de ar comprimido (air-lift).

O desenvolvimento é realizado logo após o término da instalação do revestimento, filtro, pré-filtro e selagem ou cimentação.

O desenvolvimento deve ser mantido por período mínimo de 4 horas, sendo considerado concluído quando a água estiver límpida, ou seja, isenta de pedriscos ou areia.

2.4. Bombas e injetor

2.4.1. Princípio de funcionamento.

Basicamente este sistema de extração de água é uma aplicação do Tubo Venturi - uma redução de seção num tubo conduzindo um líquido faz com que haja um aumento de velocidade e uma correspondente redução da pressão (Lei de Bernoulli).

O sistema é integrado pelos seguintes componentes:

- Motor e bomba centrífuga.
- Rede injetora e coletora.
- Tubos de descida e de subida da água.
- Injetor (ou ejetor) provido de Venturi e incorporado válvula de pé.

2.4.2. Funcionamento do sistema

Na superfície do terreno, junto ao topo do tubo filtrante, é montado um conjunto moto-bomba que opera diversos poços.

No poço, por dentro do tubo filtrante correm 02 tubos de PVC, que são conectados à válvula de pé e pelos quais ocorre o fluxo da água, descendente e ascendente.

2.4.3. Instalação do conjunto de bombas e injetores

Os conjuntos de bombas injetoras devem ser instalados na superfície a fim de garantir a vazão e a pressão exigidas pelos injetores ligadas aos mesmos. Seu dimensionamento deve ser estipulado em projeto determinando-se a potência do conjunto de bombas e bombas reservas, na proporção de uma reserva para até três em funcionamento. Fazem parte de cada conjunto de bombas, o tanque de realimentação e todos os dispositivos hidráulicos e elétricos para funcionamento imediato da bomba reserva.

No fundo de cada poço, no nível da junção do tubo perfurado com o topo do tubo liso da base, deve ser instalado, o injetor devidamente calibrado conforme as exigências de projeto.

Os tubos de pressão de injeção e o de retorno dentro dos poços podem ser de PVC ou galvanizado nos diâmetros estipulados no projeto. Junto à superfície deve ser instalado todas as conexões, registros ajustados que impeçam a entrada de sujeiras ou objetos dentro dos tubos.

2.4.4. Instalação de tubos de pressão e de retorno

Os dois tubos devem ser instalados na superfície ligando o conjunto de bombas

aos poços e devem ser dimensionados em função do número de poços acoplados a cada conjunto e tem função das pressões e vazões necessárias ao perfeito funcionamento do sistema.

Todos os tubos devem possuir pontos de conexões para o acoplamento dos poços a ser providos de registros em pontos estratégicos que possibilitem a montagem parcial e manutenção do sistema, e todas as juntas devem ser absolutamente estanques.

Somente após a conclusão da instalação completa dos tubos de pressão e de retorno e que se inicia o acoplamento dos poços com injetores aos mesmos.

2.4.5. Reservatórios de alimentação

E no reservatório de alimentação onde circulará a água de injeção e a de retorno juntamente com a água retirada do solo.

O reservatório deve ser provido de um separador interno para que os sólidos decantem e não haja turbilhonamento da água vinda pelo tubo de retorno, garantindo o bom rendimento das bombas.

No interior do reservatório deve ser montado ainda um sistema de controle do nível de água, de tal forma que, se houver qualquer perda de água no sistema instalado, o reservatório não se esgote além do nível pré- determinado. Ao atingir este nível crítico, este sistema de controle deve desligar as bombas e fazer soar um alarme.

Para as medidas de vazão de água retirada do solo o reservatório deve ser provido de um vertedouro ou hidrômetro por onde deve escoar este excesso de água e que posteriormente deve ser canalizada para aquém da área de influencia do rebaixamento.

Todo o sistema de acoplagem das bombas com o reservatório e tubos de pressão e retorno deve ser feito com as condições necessárias a um mínimo de perdas de cargas e providos de manômetros e registros.

3. Operação dos poços com bombas injetoras

Para início de operação obedecer a sequência abaixo:

- a) Encher completamente o reservatório de alimentação, com todos os registros abertos.
- b) Remover todo o ar do sistema mantendo o reservatório sempre completamente cheio.
- c) Dar partida na bomba de pressão, tomando- se o cuidado de manter o reservatório sempre cheio.

Uma vez iniciado o bombeamento faz-se a verificação de todo o sistema a fim de se eliminar todo e qualquer vazamento.

Completada a instalação, todo o sistema deve ser testado, incluindo: instalações elétricas, bombas, tubulações e conexões para sanar possíveis falhas e conseqüente perda de eficiência.

As bombas podem ser alimentadas por energia pública e devem estar protegidas por painéis de controle com potência adequada ao sistema. Os painéis podem também estar ligados a geradores que entram em ação no caso de falta de energia pública.

A operação é monitorada em período diurno por operador qualificado, avaliando-se continuamente a eficiência do sistema através de leituras de pressão e vazão do conjunto de vácuo e regulagem de registros.

A manutenção é realizada pelo operador que, capacitado e numa eventual falha na operação, pode fazer a troca de bombas, injetores ou registros ou solicitar providencias para o conserto imediato de qualquer avaria no sistema.

4. Referências Bibliográficas

- Velloso, P.P.C – Teoria Prática de Rebaixamento do Lençol D'água, Rio de Janeiro, LTC, 1988.
- Vários Autores, Fundações: Teoria e Prática. – 2ª Ed. – São Paulo: Pini, 1998.
- Alonso, U.R. – Rebaixamento Temporário de Aquíferos, São Paulo, Oficina de Textos, 2007.
- Relatórios técnicos de obras executadas.