

The evaluation of the effects of Seismic detonations on water wells
Richard I. J. Vogwill
Groundwater Research Council
Edmond, Alberta (Canada), April, 1979

Resumen del documento en Español:

EVALUACION DE LOS EFECTOS DE DETONACIONES SISMICAS EN POZOS DE AGUA

CONCLUSIONES

Las conclusiones de este estudio indican que el grupo de condiciones del acuífero y el pozo encontradas y probadas en la localización del proyecto son características de ciertas áreas geológicas e hidrogeológicas de la provincia. Con respecto a ésto, los resultados del estudio son limitados en su aplicabilidad y sería peligroso aplicar los resultados de este proyecto a todas las áreas de la provincia y hacer generalizaciones amplias acerca de los efectos de las detonaciones sísmicas sobre los pozos de agua. Sin embargo, se considera que en áreas que poseen condiciones geológicas e hidrogeológicas semejantes, los resultados de este estudio serán útiles al evaluar futuras reclamaciones. El hecho que los métodos utilizados para la perforación y la construcción de los pozos fueran muy similares a los métodos estándar de construcción de los pozos de agua domésticos en Alberta le añade un factor de validez a los resultados. Se espera que la continuación de proyectos similares permita una completa cobertura de los tipos de acuífero y pozo en Alberta.

Algunos lectores se verán tentados a criticar la validez de los resultados de este estudio debido a que los disparos no fueron completados en la capa de roca, como es normal en las técnicas de exploración de petróleo. Esto pudo haber hecho que el acuífero en sedimentos poco consolidados de baja velocidad actuara como una esponja y redujera el efecto de las detonaciones sobre los pozos en la capa de roca. Sin embargo, se debe recordar que el objetivo de este proyecto era determinar cualquier efecto sobre las detonaciones tanto en los pozos en sedimentos poco consolidados como en las capas de roca. Teniendo en cuenta la configuración del pozo y el disparo en New Norway, el pozo DS era el más cercano a las detonaciones, tanto horizontal como verticalmente. Por b tanto, una detonación a una distancia menor a 6 pies habría tenido un efecto máximo sobre este pozo así como menores efectos sobre los pozo" más distantes Ya que el pozo DS no se vio afectado por las detonaciones, parecería que los resultados de este proyecto son válidos.

Parecería oportuno y práctico concentrarse en esos parámetros que comúnmente están siendo cuestionados o que deben ser evaluados en las reclamaciones de pozos de agua con detonaciones sísmicas. Se entiendo que éstos incluyen lo siguiente:

1. Características de pozo y acuífero - por ejemplo, mayores caídas de presión, ausencia de agua en el pozo, mayores levantamientos de bombeo.
2. Producción y profundidad de pozo - por ejemplo, el pozo no bombea tanto, mayor arena, pozo derrumbado, pérdida de profundidad.
3. Calidad del agua - por ejemplo, mal sabor, mal olor, agua turbia.
4. Niveles de agua - por ejemplo, descenso o ascenso drástico en el MM de agua

Características del Pozo y el Acuífero

Extensas pruebas (de los acuíferos y los pozos) en la localización de New Norway indican que las detonaciones sísmicas tuvieron poco o ningún efecto sobre las características del acuífero y el

pozo. En términos generales, los valores de transmisividad, almacenamiento, pérdidas de acuífero, pérdidas de pozo y eficiencia de pozo anteriores y posteriores a las detonaciones, se ajustaron extremadamente bien. Sí ocurrieron cambios menores en estos parámetros pero de manera que sugerían un error experimental más que cambios causados por la detonación. La cámara de fondo del pozo no indicó ningún cambio específico a ningún pozo de agua de la localización. Con base en los resultados de este estudio, sería difícil, en áreas de condiciones similares, considerar la sugerencia de que las detonaciones sísmicas habían aumentado las caídas de presión en los pozos. Los gráficos compuestos de tiempo-caída de presión confirman estos hallazgos.

Producción y Profundidad de Pozo

Debido a que las detonaciones sísmicas no afectaron las características del acuífero o del pozo, tampoco afectaron la producción de ningún pozo en la localización. Se realizaron pruebas sobre el comportamiento del acuífero y el pozo exactamente a las mismas tasas de bombeo, antes y después de las detonaciones, con niveles de agua de bombeo semejantes. Los dos pozos que mostraron una considerable pérdida de profundidad fueron el BOH y el DS. El BOH se taponó a 59 m antes de que las detonaciones se llevaran a cabo, supuestamente por las condiciones de inestabilidad del pozo. Debido a las ranuras en el completamiento del revestimiento del pozo DS, ocurrió - un -, ingreso continuo de arena fina hacia el pozo durante la prueba lo que causó una pérdida gradual de profundidad. La pérdida de profundidad, el derrumbe del pozo o la pérdida de producción no se llevaron a cabo en ningún pozo durante las detonaciones

Calidad del Agua

Las variaciones en la calidad del agua subterránea durante las pruebas se pueden atribuir principalmente a las condiciones del acuífero encontradas. Aunque muchos componentes químicos variaron durante el período posterior a la detonación, los valores finales correspondientes a este período fueron semejantes a los valores anteriores a la detonación. Gran parte de las tendencias observadas durante el período posterior a la detonación se debieron a que había fugas de agua subterránea verticalmente entre los acuíferos. La cámara en el fondo del pozo indicó que el agua subterránea en los pozos se volvía ligeramente turbia inmediatamente después de una detonación, pero esta condición desaparecía luego de uno o dos minutos al comienzo de la prueba de bombeo posterior. No se puede atribuir ningún cambio químico en la química del agua subterránea en la localización directamente a las detonaciones.

Fluctuaciones del Nivel de Agua

La observación de los registros del nivel de agua muestran que a una distancia de cinco metros, una detonación causó una fluctuación máxima de aproximadamente 2.5 cms en el nivel del agua medida en el pozo BOH. En términos generales, la respuesta del nivel de agua registrada durante la detonación no se ajusta a la teoría en cuanto a que el primer efecto de una detonación sobre un acuífero debería ser compresión, causando así un aumento en los niveles de agua. Esto se atribuye a la falta de sensibilidad de los aparatos de medición utilizados. Los efectos de la detonación a 183 m de los pozos apenas fueron medibles y en general, las detonaciones sólo tuvieron efectos menores sobre los niveles de agua en los pozos. Existe un indicio de que el completamiento de

revestimiento con ranuras tiende a reducir las fluctuaciones del nivel de agua causadas por las detonaciones.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda ampliamente continuar con estas evaluaciones de las detonaciones sísmicas-pozos de agua en distintas áreas geológicas e hidrogeológicas de Alberta, utilizando el mismo método científico que se usó en los proyectos de New Norway. De esta forma, se puede producir un grupo de estudios que se aplicaría finalmente a todas las áreas de Alberta. Se sugiere que la siguiente localización esté ubicada en un área donde las hendiduras de carbón fracturado sean importantes acuíferos domésticos.

2. Se podrían recomendar varias mejoras y cambios científicos para el siguiente proyecto. Por ejemplo, se podría utilizar un aparato más sensible para medir el nivel de agua, es decir, usar un transductor de presión durante las detonaciones. La compañía Groundwater Division, Consejo de Investigación de Alberta, está construyendo dicha unidad en la actualidad. El monitoreo de la química del agua subterránea anterior a la detonación tomaría lugar durante un período más largo antes de iniciar las pruebas. Esto permitiría realizar una evaluación mucho más precisa sobre las variaciones naturales en las concentraciones de los principales componentes químicos. Por el bien de la integridad, el siguiente proyecto debería tener un pozo completado con un pozo revestido.

3. En la localización New Norway sería ilustrativo profundizar los disparos existentes y repetir el proyecto. Es posible que la ocurrencia de un acuífero en sedimentos poco consolidados, extremadamente transmisivo verticalmente entre la detonación y la capa de roca haya podido tener un efecto de amortiguación. Se debe decidir si este procedimiento tendría prioridad sobre una nueva localización de un proyecto.