



بررسی نهشته‌های کواترنری و مخاطره محیطی فرونشست زمین در دشت نیشابور

Study of quaternary deposits and environmental hazard of land subsidence in Neishabour plain

جعفر رکنی^۱، سیدرضا حسین زاده^{۲*}، غلامرضا لشکری پور^۳، سعدالله ولایتی^۴

۱- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه فردوسی مشهد mRokni2003@yahoo.com

۲- دکترای ژئومورفولوژی و دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد srhosszadeh@um.ac.ir

۳- دکترای زمین شناسی مهندسی و استاد دانشگاه فردوسی مشهد Lashkaripour@um.ac.ir

۴- دکترای زمین آب شناسی و استاد بازنشسته دانشگاه فردوسی مشهد Svelayati57@yahoo.com

چکیده:

مخاطره محیطی فرونشست زمین و ترک های حاصل از آن در نهشته های کواترنری دشت های تراکمی یک مشکل عمومی و اساسی است که بر اثر برداشت بی رویه از منابع آب زیرزمینی رخ می دهد و موجب تحدید جمعیت های انسانی ساکن در این دشت ها می باشد. رسوبات کواترنری این دشت ها از نظر زمین شناسی کاربردی اهمیت زیادی دارد زیرا این رسوبات بخش قابل توجهی از سطح زمین را خصوصا در مناطق ساحلی، دره ها و جاهائیکه بیشتر شهرهای بزرگ قرار دارند می پوشانند. (موسوی، ۱۳۷۳).

دشت نیشابور یکی از مهمترین دشت های استان خراسان رضوی در شمال شرق ایران با ۳۸۵۸.۲۶ کیلومتر مربع ۵۲.۶۴ درصد مساحت حوضه آبریز نیشابور را تشکیل می دهد. در سال های اخیر رشد جمعیت همراه با توسعه کشاورزی در آبرفت های حاصلخیز این دشت سبب فشار بر منابع آب زیر زمینی به جهت بهره برداری بی رویه از آبخانه ی دشت سبب تراکم رسوبات آبخانه در خاک های تحکیم نیافته و جوان دشت گردیده و متعاقب آن نشست زمین و ترک های حاصل از آن در نقاط مختلف دشت رخ داده است. نشست زمین را می توان پدیده ای ژئومورفیک دانست که حاصل حرکت عمودی زمین به سمت پایین است و می تواند با جابجایی ناچیز افقی نیز همراه باشد این پدیده با بروز ترک ها و شکاف هایی در روی زمین و آسیب زدن به سازه های سطح همراه بوده که در عمق نیز نسبت به تغییرات بافت خاک و تخلخل آن اقدام کرده و فضای موجود در رسوبات دشت را کاهش و از این طریق منجر به کاهش حجم آبخانه جهت ذخیره سازی آب می شود. بررسی نقشه های ۱/۱۰۰۰۰۰ منطقه همچنین نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ یکپارچه خراسان رضوی و تصاویر ماهواره ای لندست و کوئیک برد همچنین پیمایش های میدانی و انتقال اطلاعات بدست آمده در نرم افزار Arcmap نشان می دهد این نهشته ها شامل تراس و آبیفت های قدیمی (Q_{t1})، تراسها مخروطه افکنه ها و آبرفت های جدید (Q_{t2})، تپه های ماسه ای (Q_s)، پهنه های رسی (Q_c) و رسوبات بستری (Q_{ai}) می باشند. مخروط افکنه ها و نهشته های آبرفتی جدید تشکیل دهنده مخزن اصلی سفره آب زیرزمینی (آبخانه) دشت نیشابور می باشد. با بررسی منحنی وضعیت سطح ایستابی در آبخانه ی دشت نیشابور ملاحظه می گردد که از سال ۱۳۶۵ تا حال حاضر افت سطح ایستابی هم به صورت تدریجی و هم به صورت ناگهانی تداوم داشته است. بررسی نقشه ها افت سطح آب زیرزمینی را در نهشته های کواترنری دشت نیشابور در یک دوره ۳۰ ساله ۴۴ متر نشان می دهد و این علت اصلی نشست زمین و ترک های حاصل از آن در این دشت می باشد.

نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد نقدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهشهای

کاربردی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کواترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



کلید واژه ها: نهشته های کواترنری، فرونشست زمین، آب زیرزمینی، دشت نیشابور

Abstract:

The environmental hazard of land subsidence and its earth fissures in quaternary deposits of congested plains is a general and fundamental problem that occurs due to uncontrolled abstraction of groundwater resources and is detrimental to the human populations inhabiting these plains. Quaternary sediments in these plains are one of the most important factors in practical geology, because these deposits cover a considerable part of the earth's surface, especially in coastal areas, valleys and places where most of the metropolises are located. (Mosavi, 1373).

Neyshabour plain is one of the most important plains of Khorasan Razavi province in northeastern Iran with 3858.26 Km² and 52.64% of the area of Neyshabour catchment area. In recent years, population growth associated with development of the agricultural activities in the fertile alluvial deposits of the plain. This cause a critical pressure on the groundwater resources because of impolitic exploitation of the plain basin causing the accumulation of sediments in the undisturbed soils, and the young washed down and subsequently settled the land, so cracks occurred in different parts of the plain. Earth's summit can be considered as a geomorphic phenomenon, which is the result of vertical downward movement of the earth and can be accompanied by a slight horizontal displacement. This phenomenon is associated with cracks on the ground and damaging the surface structures. In depth, the soil texture change, also its porosity, and reduces the space available in the plains, thereby reducing the volume of water for storing water. An overview of maps with 1/ 100,000 scale of the area, as well as the integrated map 1/250000 scale of Khorasan Razavi have been done and the satellite images of Landsat and Quake Bird, are also mapped. Field surveys and the transfer of information from the Arcmap software show that the deposits include terraces and old alluvial (Qt1), the terraces are new floodplains and alluvial deposits (Qt2), sandy hills (Qs), clay (Qc) and sedimentary deposits (Qal). Con fans and alluvial deposits are the main reservoir of the groundwater table of Neishabour plain. By studying the state of the curtain in the Neishabour plain, it is observed that the stagnation of the surface of the station has continued in gradual and also suddenly since 1365. According to the maps, drop of groundwater level is 44 meters during a period of 30-year and this is the main cause of the land subsidence and the resulting earth fissures in the plain.

Keyword: quaternary deposits, land subsidence, Groundwater, Neishabour plain

مقدمه:

نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد تقدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهشهای

کاربردی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کواترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



از آن جایی که تشکیلات کوارتزی بستر اصلی جامعه انسانی را در دشت‌ها تشکیل می‌دهد می‌توان مطالعه نهشته‌های کوارتزی را مطالعه ذخیره عظیم و بالقوه طبیعی در هر کشوری دانست که باید زیر مبنای مطالعاتی توسعه پایدار در آن کشور باشد. رسوبات کواترنری از نظر زمین‌شناسی کاربردی اهمیت زیادی دارد زیرا این رسوبات بخش قابل توجهی از سطح زمین را خصوصاً در مناطق ساحلی، دره‌ها و جاهایی که بیشتر شهرهای بزرگ قرار دارند می‌پوشانند. (موسوی، ۱۳۷۳).

علی‌رغم اهمیت شناخت نهشته‌های کوارتزی، در کشور ما کار تحقیقاتی جامع و سیستماتیک بر روی این نهشته‌ها صورت نگرفته است (عبدی، ۱۳۷۹). یکی از قابلیت‌های بسیار مهم نهشته‌های کوارتزی ذخیره‌سازی آب است که از نیازهای طبیعی و اساسی انسان می‌باشد. با توجه به شرایط اقلیمی موجود در ایران که حدود ۸۵ درصد آن در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارد لذا مشکل کمبود بارندگی از یک طرف و عدم توزیع زمانی و مکانی آن از طرف دیگر اهمیت و لزوم شناخت نهشته‌های کواترنری به منظور شناخت آبخانه‌های موجود و لزوم بهره‌برداری مناسب از منابع آب را دو چندان می‌کند. بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و به دنبال آن افت سطح آب مخاطرات متعددی را به دنبال دارد که فرونشست زمین و شکاف‌های حاصل از آن در دشت‌ها از انواع عمده این مخاطرات است. از عوامل مؤثر در فرونشست زمین می‌توان به ضخامت لایه آبدار، نوع آبخانه، جنس خاک، تخلخل و نفوذپذیری آبخانه، میزان افت سطح آب زیرزمینی، قابلیت تراکم‌پذیری و فشار مؤثر در آبخانه اشاره نمود. (Bouwer, 1978) امروزه رخداد فرونشست زمین در بیش از ۱۵۰ شهر مهم جهان گزارش شده است و در بسیاری از کشورها مانند مکزیک، استرالیا، کلمبیا، چین، آمریکا، تایلند، هند، ژاپن، ایران، ایتالیا، هلند، ونزوئلا، مصر، عربستان سعودی، انگلستان، فرانسه، اسرائیل، لهستان و سوئد روی داده است (Hu et al., ۲۰۰۴).

در حال حاضر ۵۹ درصد دشت‌های کشور ایران ممنوعه و ممنوعه بحرانی هستند یعنی که از ۶۰۹ دشت کشور ۳۵۷ دشت در وضعیت ممنوعه یا ممنوعه بحرانی است در حالی که در سال ۹۳ فقط ۴۹ درصد دشت‌های کشور در این وضعیت قرار داشته و این نشان می‌دهد که با کاهش شدید منابع آب زیرزمینی در سایر دشت‌های کشور روبرو هستیم (وبگاه خبری وزارت نیرو، ۱۳۹۶). در شمال شرق ایران دشت نیشابور بعد از دشت مشهد، از لحاظ ذخیره آب زیرزمینی و نیز به لحاظ حاصلخیزی، بهترین دشت استان خراسان رضوی است. با برداشت بیش از حد آب زیرزمینی از نهشته‌های نسبتاً جوان کواترنری این دشت سطح ایستابی لایه آبدار پایین رفته و فشار هیدرواستاتیک کاهش یافته است و در نتیجه مخاطره محیطی فرونشست زمین و ترک‌های حاصل از آن رخ داده است. در پژوهش حاضر به روش تحلیلی، توصیفی و تاریخی با بررسی نهشته‌های کواترنری دشت و ایجاد بانک اطلاعات داده‌ها و مطالعات قبلی پژوهشگران و مطالعات میدانی در محیط نرم‌افزار Arc map نسبت به تهیه نقشه واحدهای کواترنری دشت اقدام گردیده و همچنین ضمن بررسی اطلاعات چاه‌های پیرومتری دشت و استفاده از نرم‌افزارهای Excel و Surfer نسبت به تهیه نقشه‌های تراز آب زیرزمینی در بازه‌های ۵ ساله و ۱۰ ساله اقدام شده و به بررسی فرونشست زمین و ترک‌های حاصل از آن با توجه به افت شدید سطح آب آن اقدام گردیده است.

بحث:

مخازن آب زیرزمینی در دشت نیشابور در رسوبات کواترنری که حاصل فرسایش ارتفاعات حاشیه دشت در گذشته و حال می‌باشد تشکیل گردیده‌اند. برداشت از منابع آب زیرزمینی منطقه، علی‌الخصوص در مناطقی از دشت که رسوبات تحکیم‌نیافته آبرفتی بیشتری دارد موجب بروز مخاطرات محیطی می‌گردد در دشت نیشابور با کسری مخزن ۱۴۸ میلیون مترمکعب در سال (آمار سال ۱۳۹۲) نشست زمین رخ داده است، این

نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد نقدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهش‌های

کاربردی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کواترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



دشت در سال‌های اخیر به علت برداشت زیاد از آب‌های زیرزمینی برای مصارف کشاورزی با مشکل افت شدید سطح آب زیرزمینی مواجه شده است بطوری که از سال ۱۳۶۵ به بعد وزارت نیرو این دشت را به عنوان دشت ممنوعه اعلام نموده است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۴) (نادریان فر و همکاران، ۱۳۹۰)

تغییر شکلی آبرفت‌های کواترنری در دشت نیشابور ناشی از عملکرد انسان در پوسته زمین می‌باشد. نشست زمین را می‌توان پدیده‌ای ژئومورفیک دانست که حاصل حرکت عمودی زمین به سمت پایین است و می‌تواند با جابجایی ناچیز افقی نیز همراه باشد این پدیده با بروز ترک‌ها و شکاف‌هایی در روی زمین و آسیب‌زدن به سازه‌های سطح همراه بوده که در عمق نیز نسبت به تغییرات بافت خاک و تخلخل آن اقدام کرده و فضای موجود در رسوبات دشت را کاهش و از این طریق منجر به کاهش حجم آبخانه جهت ذخیره‌سازی آب می‌شود. محدوده مورد مطالعه حوضه آبریز نیشابور در شمال شرق ایران واقع شده است. بزرگ‌ترین مرکز جمعیتی این محدوده شهر نیشابور بوده و شهرهای فیروزه، عشق‌آباد و خرو نیز دیگر مراکز جمعیتی عمده آن می‌باشد.



شکل ۱) نقشه حوضه آبریز نیشابور و موقعیت آن در استان خراسان رضوی

حوضه آبریز نیشابور ۷۳۳۰ کیلومتر مربع وسعت دارد و از نظر جغرافیایی این حوضه در حد فاصل طول جغرافیایی ۵۸° ۱۷' تا ۵۹° ۳۰' و عرض جغرافیایی ۳۵° ۴۰' تا ۳۶° ۳۹' واقع شده است. نهشته‌های عمدتاً آبرفتی و بعضاً بادرفتی کوانتور که در بخش مرکزی حوضه نیشابور گسترش دارد در مجموع با وسعت ۳۸۵۸/۲۶ کیلومتر مربع ۵۲/۶۴ درصد مساحت حوضه را پوشش می‌دهد با توجه به بررسی نقشه‌های ۱/۱۰۰۰۰۰ منطقه هم‌چنین نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ یکپارچه خراسان رضوی این نهشته‌ها شامل تراس و آبرفت‌های قدیمی (Q_{t1})، تراس‌ها مخروطه افکنه‌ها و آبرفت‌های جدید (Q_{t2})، تپه‌های ماسه‌ای (Q_s)، پهنه‌های رسی (Q_c) و رسوبات بستری (Q_{al}) می‌باشند. مخروطه‌افکنه‌ها و نهشته‌های آبرفتی جدید تشکیل دهنده مخزن اصلی سفره آب زیرزمینی (آبخانه) دشت نیشابور می‌باشد. وسعت، همچنین مشخصات آبرفت‌های کواترنری این دشت در جدول زیر به طور خلاصه آمده است.

جدول ۱) مشخصات آبرفت‌های کواترنری دشت نیشابور

بخش	مشخصات	درصد	وسعت Km^2	علامت در نقشه ها
۱	شمال، شرق و جنوب دشت	۱/۶۸	۱۲۲/۹۳	Q_{al}
۲	شرق دشت	۰/۴۴	۳۲/۰۵	Q_c

نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد تقدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهش‌های

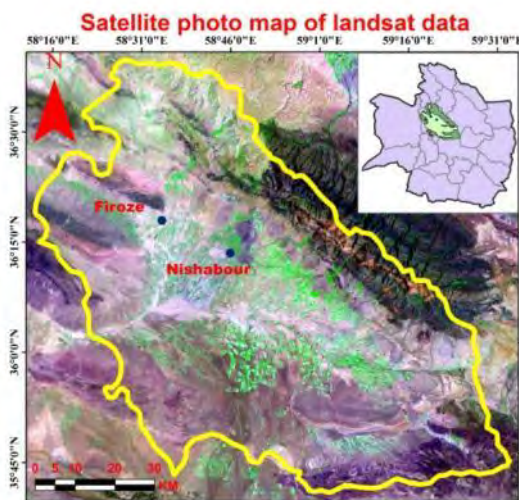
کاربردی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کواترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



Q _s	۹/۶۸	۰/۱۳	تپه‌های ماسه‌ای	جنوب غرب دشت	۳
Q _{t2}	۳۵۵۵/۷	۴۸/۵۱	تراس‌ها و آبرفت‌های جدید	دشت	۴
Q _{t1}	۱۳۷/۹	۱/۸۸	تراس‌ها و آبرفت‌های قدیمی	حواشی ارتفاعات جنوبی	۵
	۳۸۵۸/۲۶	۵۲/۶۴			

بطوری که در جدول (۱) و نقشه واحدهای کواترنری در شکل (۳) مشاهده می‌شود ۳۵۵۵/۷ کیلومتر مربع از آبرفت‌های کواترنری دشت معادل ۴۸/۵۱ درصد حوضه آبریز نیشابور را رسوبات جوان تشکیل می‌دهد که منبع ذخیره آب‌های زیرزمینی دشت نیشابور می‌باشد. وسعتی به مساحت ۳۴۵۱/۵ کیلومتر مربع گستره وسیعی از این رسوبات بوده که آبخانه اصلی دشت نیشابور را در خود جای داده است و حدود ۱۰۵ کیلومتر مربع دیگر در بخش‌هایی از شمال غرب حوضه و در گستره ارتفاعات این بخش واقع شده است. (لشگری پور و همکاران، ۱۳۸۷) در حاشیه ارتفاعات شمالی دشت نیشابور تکنوتیک فعال این حوضه و نقشی که گسل پیشانی کوهستان بینالود داشته است باعث نهشته‌گذاری رسوبات ضخیم و درشت دانه در رأس مخروطه‌افکنه‌های این ناحیه گردیده است بریدگی و عمیق شدن کانال‌های رأس مخروطه‌افکنه‌ها و چند بخشی شدن مخروطه‌افکنه‌ها و تشکیل مجرای کناری و تراس‌ها و پادگانه‌های آبرفتی در رأس این مخروطه‌افکنه‌ها نقش مستقیم تکنوتیک در شکل‌گیری آن‌ها را به اثبات می‌رساند (رکنی، ۱۳۹۰).



شکل (۲) عکس نقشه داده‌های ماهواره لندست حوضه آبریز نیشابور و وضعیت نهشته‌های کواترنری

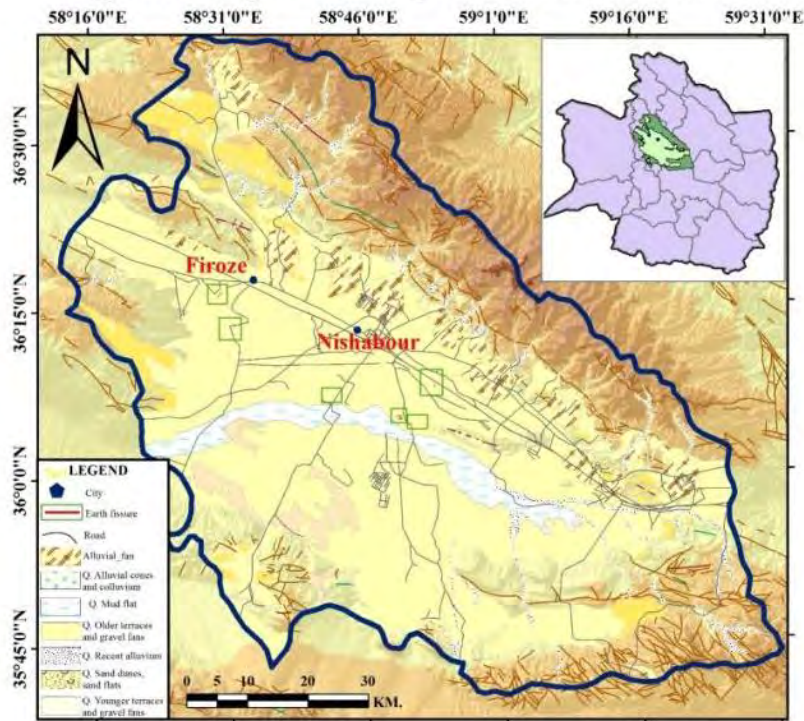
نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد نقدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهش‌های

کاربردی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کواترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



Quaternary units map of Nishabour Basin



شکل ۳ نقشه واحدهای کوآترنری در حوضه آبریز نیشابور و جانمایی برخی از ترک های حاصل از فرونشست زمین (نگارندگان)



نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد نقدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهشهای

کاربردی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کوآترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



شکل ۴ ترک های ناشی از فرونشست نهشته های کواترنری در دشت نیشابور روستای بشرو (A,B) و کاریزک کنار کال (D,C)

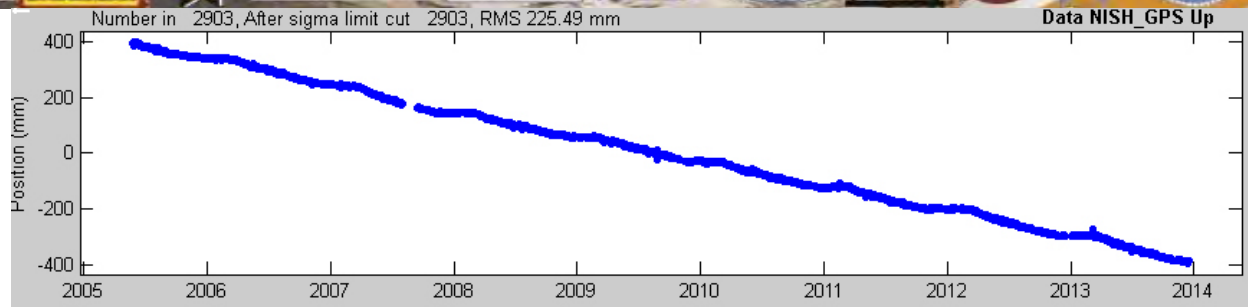
گسترش مخروط افکنه‌ها در ایران به علت قرار گرفتن آن‌ها در کمربند چین‌خوردگی آلپ - هیمالیا و نیز خشک و نیمه‌خشک بودن آب و هوای ایران بسیار زیاد است. مخروط افکنه‌ها اغلب در پلیو کواترنری ایجاد شده و بیانگر نکات جالبی در مورد روند عملکرد و تاریخچه تحولات نوزمین ساختی می‌باشد. به ویژه با توجه به مشخصات آن‌ها از نظر مطالعه لرزه خیزی نواحی مختلف ایران بسیار با ارزش است (عباس نژاد، ۱۳۷۶) (رکنی، ۱۳۹۰).



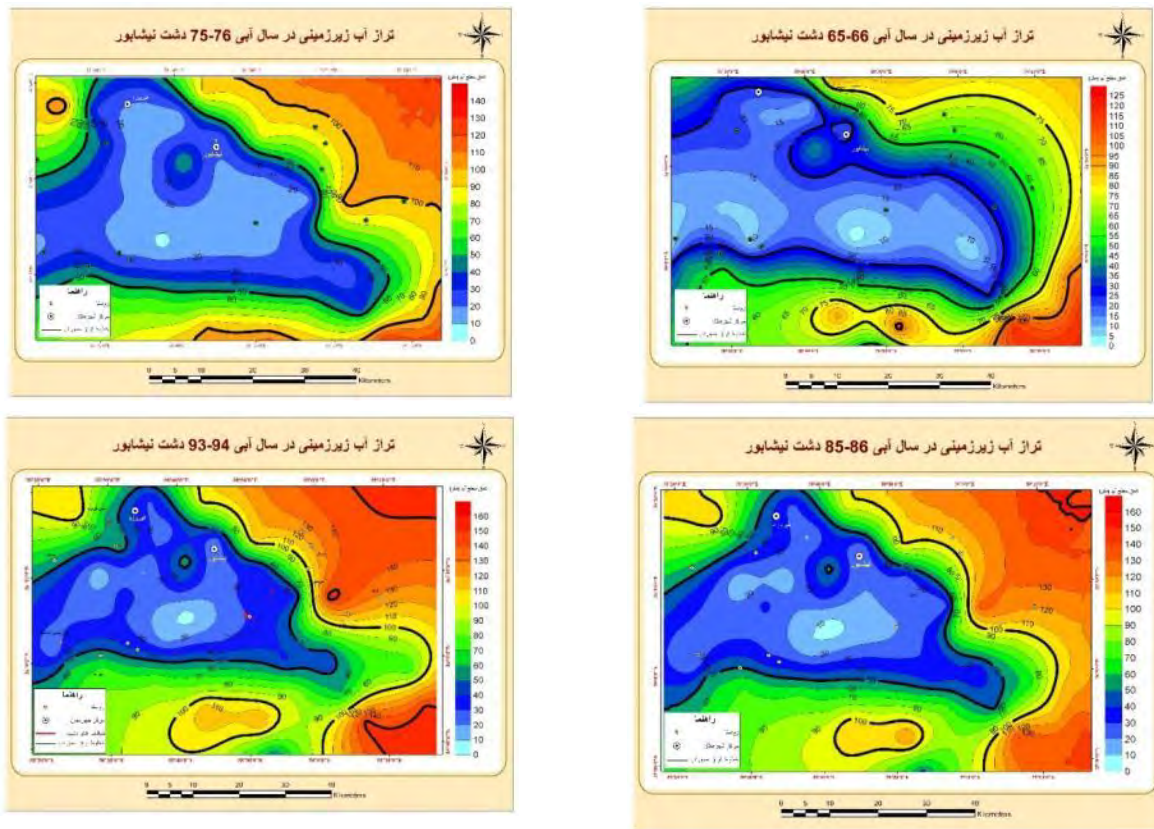
شکل ۵ تراس آبرفتی از واحد های کواترنری با ارتفاع ۱۵ متر در راس مخروط افکنه نیشابور

بررسی علل تشدید فرونشینی در نهشته های کواترنری

با برداشت بیش از حد آب زیرزمینی از نهشته های نسبتا جوان کواترنری دشت نیشابور سطح ایستایی لایه آبدار پایین رفته و فشار هیدرواستاتیک کاهش یافته است و در نتیجه فرونشست‌هایی رخ داده می‌دهد. در این قسمت با آنالیز نقشه‌های بلند مدت هم افت سطح آب زیرزمینی و منحرفی‌های تراز سطح ایستایی دشت، وضعیت نشست زمین و ترک‌های بوجود آمده در مناطقی از دشت را تحلیل خواهیم نمود. با خروج آب از آبخرازی دشت نیشابور که عمدتاً با حفاری چاه‌ها صورت می‌گیرد به تدریج فشار آب افت می‌کند و از آنجا که این فشار با توجه به وزن لایه‌های فوقانی سفره در حال تعادل بوده با بهره‌برداری بیش از حد آب با عدم تعادل مواجه گردیده و فرونشست رخ می‌دهد.



شکل ۶) نمودار بردار سرعت فرونشست دشت نیشابور (برگرفته از شبکه GPS دائمی ایران آذر ۱۳۹۶)



شکل ۷) تراز آب زیرزمینی در محدوده نهشته های کواترنری دشت نیشابور در بازه های زمانی ده ساله (نگارندگان)

با توجه به منحنی وضعیت سطح ایستابی در آبخارج ی دشت نیشابور ملاحظه می گردد که از سال ۱۳۶۵ تا حال حاضر افت سطح ایستابی هم به صورت تدریجی و هم به صورت ناگهانی تداوم داشته است. بررسی نقشه های فوق افت سطح آب زیرزمینی را در دشت نیشابور به شرح ذیل نشان می دهد:

سال ۶۵ تا ۷۵ = میانگین ۱۵ متر	سال ۷۵ تا ۸۵ = میانگین ۱۸ متر
سال ۸۵ تا ۹۵ = میانگین ۱۱ متر	میانگین افت سالانه سطح آب = ۱/۴ متر

نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد تقدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهشهای

کاربردی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کواترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



به طوری که ملاحظه می شود افت سطح آب زیرزمینی در این دشت در یک دوره ۳۰ ساله ۴۴ متر می باشد و این نشان می دهد بطور میانگین هر سال دشت نیشابور ۱/۴۶ متر افت سطح آب داشته است. مازاد برداشت سالانه آب از منابع غیرقابل تجدید دشت نیشابور به بیش از ۱۴۷ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۹۲ رسیده است و این امر باعث شده میانگین افت سطح ایستابی در دشت نیشابور سالانه به ۶۰ سانتی متر تا ۲۰۰ سانتی-متر برسد. این مسئله می تواند خطر گسترش فرونشست و ایجاد شکافها را در قسمت های متفاوت دشت تشدید نماید. خشکسالی های اخیر موجب شده است که کشاورزان آب بیشتری را از آبخانه ی دشت برداشت نموده و متوسط سطح آب در دشت دارای نرخ شدیدتری شود. بطوریکه در شکل ۶ مشاهده می گردد بردار ارتفاعی جابجایی بخش شمالی دشت که از GPS شبکه ژئودینامیک ایران اخذ شده مقدار فرونشست دشت از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۱۴ را ۸۰ سانتی متر نشان می دهد این ایستگاه بر روی آبرفت های جوان کواترنری شمال دشت نیشابور و در موقعیت ایستگاه هواشناسی شهر نیشابور نصب گردیده است.

نتیجه گیری

نهشته های عمدتاً آبرفتی و بعضاً بادرفتی کواترنری که در بخش مرکزی حوضه آبریز نیشابور گسترش دارد در مجموع با وسعت ۳۸۵۸/۲۶ کیلومتر مربع ۵۲/۶۴ درصد مساحت حوضه را پوشش می دهد تهیه نقشه واحدهای مختلف کواترنری در این دشت تنوع این واحدها را در مناطق مختلف دشت نشان می دهد واحدهای مخروط افکنه ای حاشیه دشت حاصل فرایند تکتونیک جدید در گسل های فعال منطقه می باشد بررسی چاه های پیژومتری این دشت در یک بازه ۳۰ ساله نشان از برداشت بیش از حد آب از آبخانه ی موجود در نهشته های کواترنری دشت است نشست زمین در این دشت سبب بروز شکاف های بهم پیوسته با طول های متفاوت شده که در زمان های مختلفی شکل گرفته اند حفرات با فاصله نزدیک بهم در رسوبات کواترنری و در امتداد توپوگرافی مشخصی قرار دارند. در بررسی دیواره شکافها لایه هایی از سیلت و رس مشاهده می شود این لایه ها به راحتی می تواند متاثر از فرسایش آبی قرار گیرد و چنانچه پس از بروز باران های شدید آب در داخل شکافها و در جهت شیب توپوگرافی جریان یابد و باعث شسته شدن دیواره ها و فرسایش بیشتر شده و در نهایت منجر به تشکیل آب کند گردد. علل فرونشست زمین در نهشته های کواترنری دشت نیشابور، تغییر شکل کانی های رسی لایه های آبدار ریز دانه و تحکیم آن بر اثر افزایش تنش موثر ناشی از افت سطح آب زیرزمینی در نهشته های کواترنری است این فرایند در نهایت کاهش ظرفیت مخازن آب زیرزمینی و نشست زمین و ایجاد شکاف را در پی دارد، جهت کنترل نشست زمین مدیریت بهینه منابع آب زیرزمینی این منطقه ضروری است که در این راستا تغییر الگوی کشت و اصلاح سیستم آبیاری سنتی یکی از راهکارهاست.

منابع :

- ۱ - عبدی، پرویز (۱۳۷۹)، بررسی مشخصه های زمین شناختی نهشته های کواترنری دشت زنجان و علل عدم استفاده مطلوب از آن در بخش کشاورزی، سازمان برنامه و بودجه استان زنجان، نشریه شماره ۲۵۱
- ۲ - نادریان فر، محمد، انصاری حسین، ضیائی علی نقی، داوری کامران (۱۳۹۰) بررسی روند تغییرات نوسانات سطح آب زیرزمینی در حوضه آبریز نیشابور تحت شرایط اقلیمی مختلف، فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، شماره ۳- صفحه ۲۲ تا ۳۷

نشانی دبیرخانه: استان البرز، کرج، میدان استاندارد، خیابان شهید صمد قدی، بلوار سربازان گمنام، روبروی پمپ گاز، مرکز پژوهشهای

کاربردی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، انجمن کواترنری ایران تلفن: ۰۲۶۳۲۸۲۱۰۰۰ داخلی ۱۷۹

Email: Irqua2014@gmail.com Web: WWW.Conf.iranqua.ir



۳- رکنی، جعفر (۱۳۹۰)، نقش فرایندهای مورفوتکتونیک در شکل گیری مخروط افکنه های دامنه جنوبی بینالود، پایان نامه دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

۴- رکنی، جعفر، حسین زاده، سید رضا، لشگری پور، غلامرضا، ولایتی، سعدالله، (۱۳۹۵)، بررسی فرونشست زمین، چشم اندازها و تحولات ژئومورفولوژی ناشی از آن در دشت های تراکمی، مطالعه موردی دشت نیشابور، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، تابستان ۹۵، صص ۲۱-۳۸

۵- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ نیشابور، مشهد، طریقه، گلمکان و کدکن.

۶- لشگری پور، غلامرضا و دیگران، (۱۳۸۷)، بررسی نشست زمین در دشت نیشابور و ارتباط آن با افت سطح آب های زیرزمینی، شرکت آب منطقه ای خراسان.

1. Bouwer, h., 1978, Ground water hydrology, McGraw hill, 572 p.1
2. Hu, R. L., Yue Z. Q. Wang, S. J., 2004. Review on current status and challenging issues of and subsidence in China, Engineering geology, Vol, 76, pp. 65-77