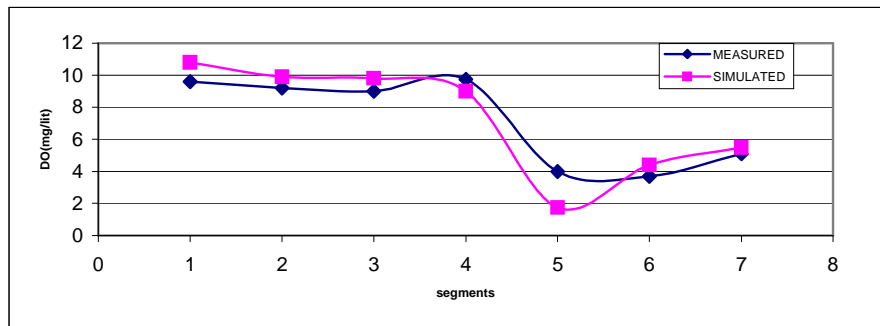
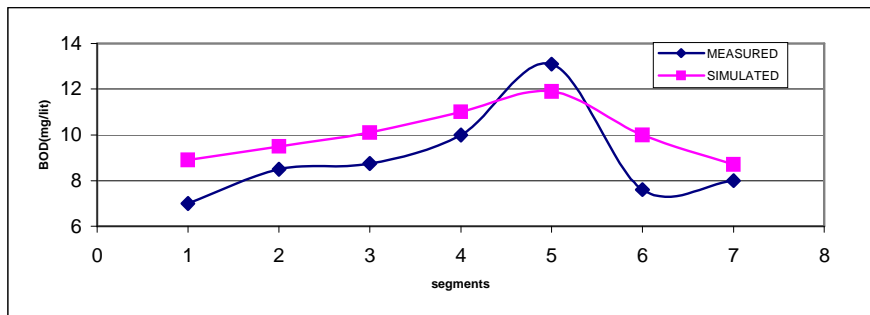


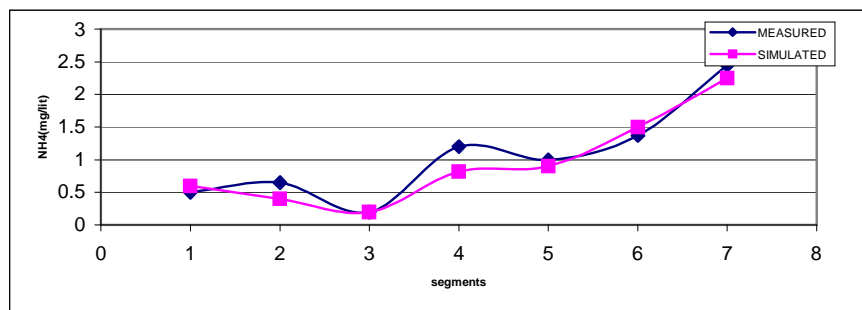
شکل ۲ - شبکه ی طراحی شده به منظور شبیه سازی در مسیر رودخانه کر



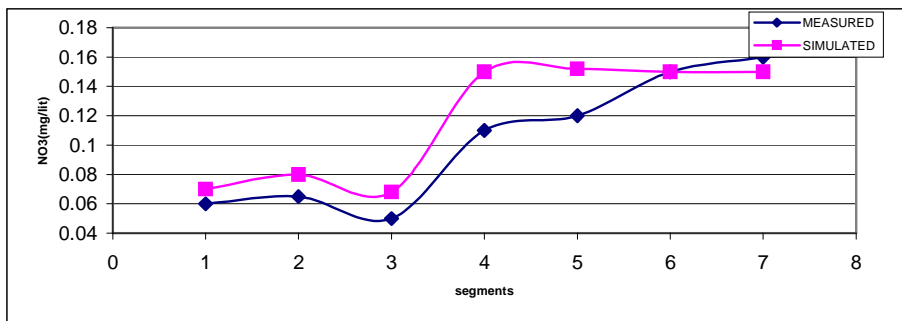
شکل ۳- منحنی تغییرات اکسیژن محلول در مرحله ی واسنجی



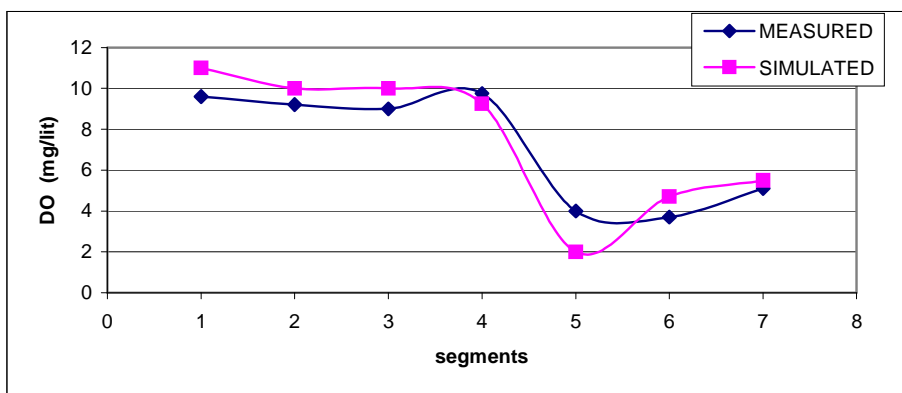
شکل ۴- منحنی تغییرات اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در مرحله ی واسنجی.



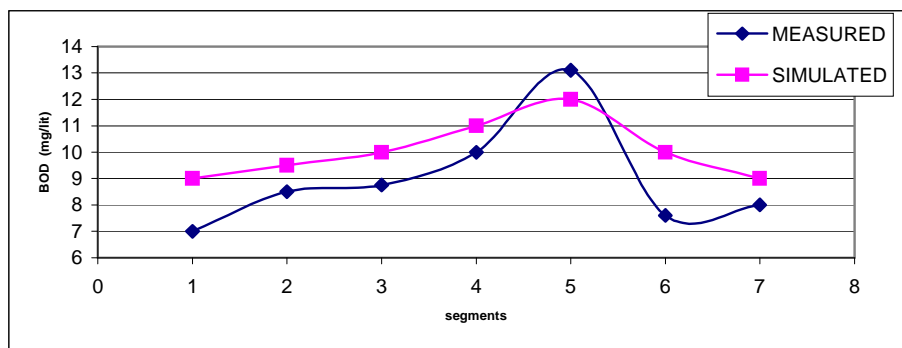
شکل ۵ - منحنی تغییرات آمونیاک در مرحله ی واسنجی.



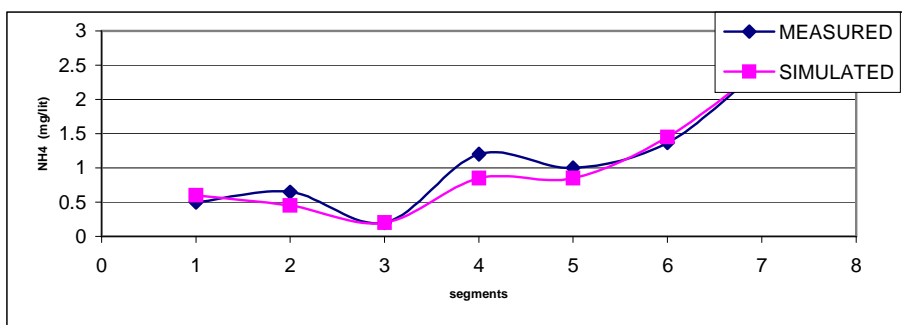
شکل ۶- منحنی تغییرات نیترات در مرحله ی واسنجی.



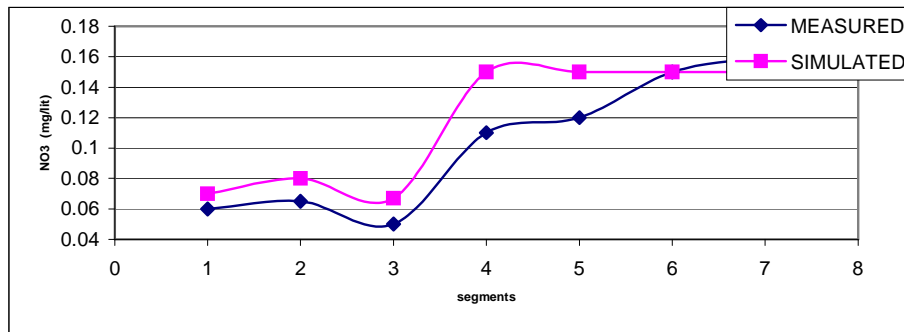
شکل ۷- منحنی تغییرات اکسیژن محلول در مرحله ی واسنجی.



شکل ۸ - منحنی تغییرات اکسیژن مورد نیاز زیستی در مرحله واسنجی.



شکل ۹ - منحنی تغییرات آمونیاک در مرحله ی واسنجی.



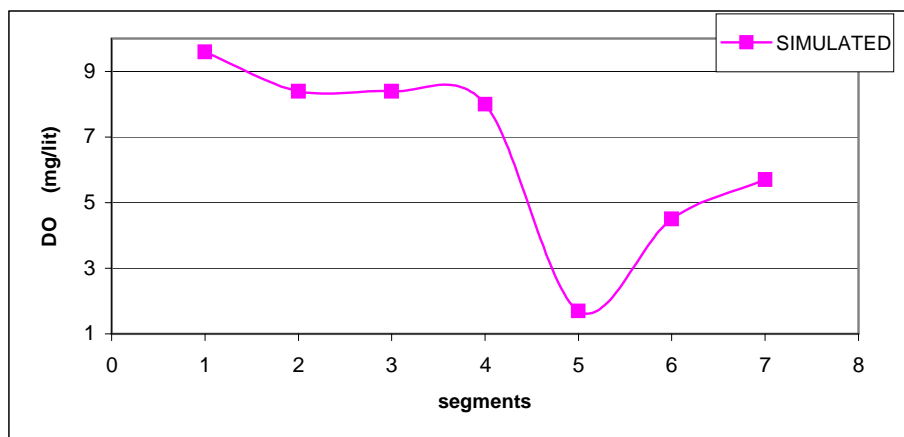
شکل ۱۰ - منحنی تغییرات نیترات در مرحله ی واسنجی.

غیرماندگار به همراه ورود آلاینده ها به رودخانه نشان می دهد. روند تغییرات اکسیژن محلول به صورتی است که مقدار آن در قطعه ی پنجم (در محدوده پایین دست پتروشیمی تا بعد از پل خان، به طول حدود ۷ کیلومتر) افت کرده، به کمتر از ۲ میلی گرم در لیتر می رسد. وضعیت در بقیه، قطعات است.

• بررسی عوامل اکسیژن محلول

(dissolved oxygen)

اکسیژن محلول برای حفظ و بقای موجودات آبی و گوارایی آب مورد نیاز است. وجود مقادیر کافی اکسیژن محلول در نمونه ها می تواند حاکی از عدم آلودگی میکروبی رودخانه می باشد. شکل ۱۱ تغییرات اکسیژن محلول را در قطعات مختلف در حالت جریان

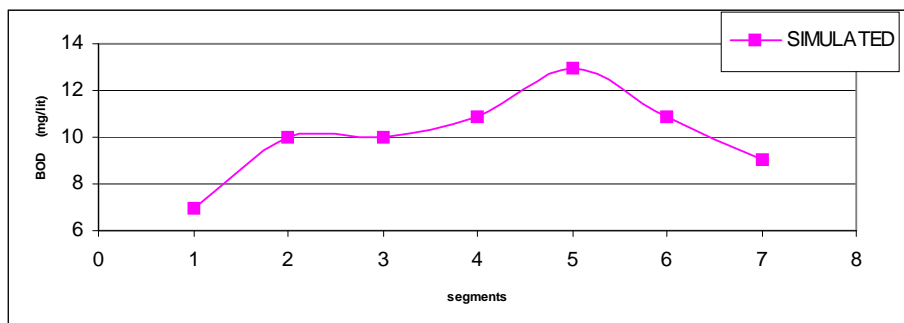


شکل ۱۱ - منحنی تغییرات اکسیژن محلول شبیه سازی شده.

به نمودارهای حاصل در حالت غیرماندگار، و ورود آلاینده ها به رود (شکل ۱۲) برای عامل BOD، روند تغییرات نشانگر وضعیت نامناسب در اکثر نقاط بوده، و این تغییرات در جهت افزایش در طول رودخانه است.

• بررسی عامل اکسیژن مورد نیاز زیستی (BOD)

این عامل به عنوان شاخصی برای تعیین میزان آلودگی آب بوده و معمولاً برای فاضلاب بکار می رود. مطابق با معیار موجود برای حفظ و بقای آبزیان در رود، BOD نباید از ۵ میلی گرم در لیتر بیشتر شود. با توجه

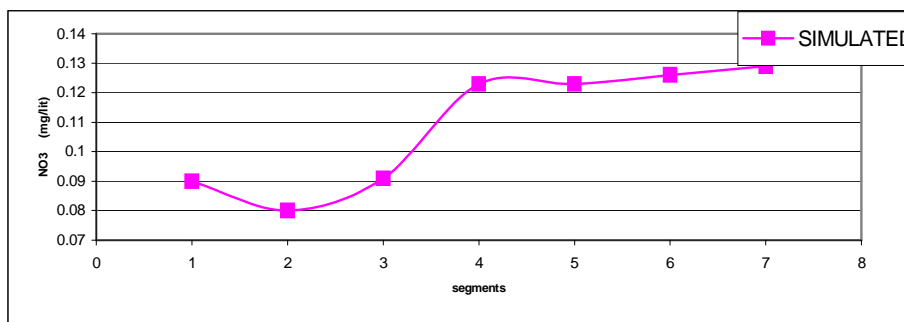


شکل ۱۲ - منحنی تغییرات اکسیژن مورد نیاز زیستی شبیه سازی شده.

آب شده، و شرایط تجزیه بی هوازی به وسیله ی باکتریها باعث ایجاد محیطی نامناسب در رود می گردد. وجود نیترات در آب شرب برای اطفال خطرآفرین است. میزان نیترات قابل قبول در آب بایستی کمتر از ۴۲ میلی گرم در لیتر باشد. با بررسی شکل ۱۳ مشاهده می شود که میزان نیترات در تمام قطعات کمتر از مقدار مجاز (۴۲ میلی گرم در لیتر) بوده، که به دلیل نشت از استخرهای تبخیری مجتمع پتروشیمی شیراز می باشد. بالا بودن میزان نیترات در قطعات چهارم تا انتها نیز بدلیل تخلیه ی زه کش کوه سبز، فاضلاب شهر مرودشت و زهکش آهوچر است.

• بررسی عامل نیترات

نیترات به عنوان یکی از مهمترین عوامل در تعیین آلودگی آب به آلاینده ها به خصوص کودهای شیمیایی و فاضلاب به شمار می رود. علاوه بر این، نیترات از منابعی همچون مواد زاید حیوانات و تجزیه ی زیستی جانداران وارد منابع آب می شود. ورود نیترات می تواند ناشی از تخلیه ی مستقیم فاضلاب در رودها، و یا به طریق زه آب سطحی و زیرزمینی باشد. در وفور منابع غذایی ناشی از تجزیه ی باکتریایی، مواد مغذی معدنی (خصوصاً نیتراتها) افزایش می یافته و موجب رشد سریع جلبکها می گردند. رشد جلبکها موجب بوجود آمدن شرایط بی هوازی در

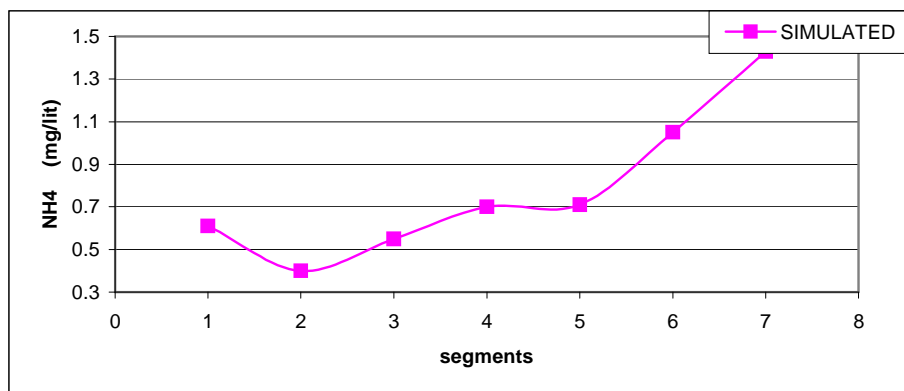


شکل ۱۳ - منحنی تغییرات نیترات شبیه سازی شده

تواند شدیداً منابع اکسیژن آبهای سطحی را تقلیل دهد. مقدار مجاز این عامل تا حداکثر ۰/۱ میلی گرم در لیتر توصیه شده است. با بررسی نمودار حاصل از شبیه، شکل ۱۴ مشاهده می گردد که مقدار آمونیاک بالاتر از حد مجاز بوده، در طول رود از یک روند افزایشی برخوردار است. این وضعیت از قطعه ی پنجم به بعد بحرانی تر می گردد.

• بررسی عامل آمونیاک

آمونیاک برای موجودات آبی به ویژه آبزیان بزرگتر مثل ماهی، در غلظتهای به مقدار کم تا ۰/۵ میلی گرم در لیتر سمی است. شوره سازی (نیتریفیکاسیون)، تبدیل آمونیاک به نیترات در آب دریافت کننده می تواند به عنوان یک عامل عمده ی اکسیژن خواهی بکاربرده شود. چنانچه عمل اکسیژن خواهی نیتروژن به وسیله ی تصفیه خانه ها به مقدار کم کاهش یابد، شوره سازی می



شکل ۱۴- منحنی تغییرات آمونیاک شبیه سازی شده.

در رود گشته است. از بین عوامل مورد مطالعه تنها نیترات در وضعیت مطلوب قرار دارد. ولی بقیه ی عوامل بیشتر از حد مجاز می باشند که نشانگر وضعیت آلوده بودن رود را نشان می دهند. شبیه WASP7 در این مطالعات از دقت خوبی برخوردار بوده، و توانست حالت جریان غیرماندگار را به رغم داده های اندک موجود به خوبی شبیه سازی کند. پیشنهاد می شود که مطالعه نمونه برداری در بازه های زمانی طولانی صورت پذیرد، ایستگاه های نمونه برداری کیفی با ایستگاههای آب سنجی انطباق یابد، و با توجه به آلودگی بالای رودخانه سیستمهای نمونه برداری و سنجش کیفیت ثبات آب در رودخانه نصب گردد و افزون بر آن، تصفیه خانه های فاضلاب شهرها و کارخانه های مجاور رودخانه تکمیل و گسترش یابد.

بحث و بررسی نتایج

اجرای شبیه در مورد رود کر نشانگر وضعیت آلودگی آن در محدوده ی پایین دست پتروشیمی تا حوالی بند امیر را بازگو می نماید. علت این امر تراکم مراکز صنعتی، از جمله مجتمع پتروشیمی، مجتمع گوشت، کارخانه ی چرمینه، اراضی کشاورزی حاشیه رودخانه، زهکشهای کشاورزی شبکه آبیاری و زهکشی زیر دست سد درود زن نظیر کوه سبز و آهوچر است که در این محدوده در رودخانه تخلیه می شوند. همچنین، تخلیه ی فاضلاب شهرها و روستاهای مجاور، از جمله شهر مرودشت، را نیز می توان بازگو نمود. در بازه ی مذکور، بحرانی ترین منطقه حوالی ایستگاه پل خان یا همان قطعه ی پنجم بدست آمد. همچنین، بر اثر مشخص نبودن بستر و حریم قانونی این رود، کشت در حریم آن باعث افزایش املاح و یونهای فسفات و نیترات

مراجع

- [۱] نیاورانی، مهرداد. ۱۳۸۵. پایان نامه کارشناسی مهندسی آب، استاد راهنما هما رزمخواه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
- [2] Benaman , J .1996. Modeling of dissolved oxygen in the Huston Ship Channel using WASP5 and geographical information systems . M.Sc. Thesis, The University of Texas at Austin.
- [3] Wool , T . Martin , J. 2001 Users manual of Water Quality Analysis Simulation Program (WASP) . US Environment Protection Agency. Whashington,DC.