magiran.com

اندازه‌گیری میزان سورفکتانت آنیونی در تالاب انزلی

عظمت دادای قندی[۱]، عباس ا سماعیلی ساری[۲]و سیدحجت خداپرست[۳]

N-Ghandi@yahoo.com

۱و۳- پژ وهشکده آ بزی پروری آبها ی داخلی، بندر انزلی صندوق پستی : ٦٦

۲- دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس نور،

نور صند وق پستی: ٤٦٤١٤

تاریخ ورود: آبان ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۴

چکیده

سورفکتانتها یکی از آلاینده‌های مهم بوده که از طریق فاضلابهای خانگی و صنعتی بداخل سیستمهای آب وارد شده و باعث آلودگی می‌گردند. هدف از این پروژه تعیین مقادیر LAS در ایستگاههای مورد نظر و تغییرات فصلی آن و مقایسه با حداکثر غلظت مجاز شوینده‌ها در یک اکوسیستم می‌باشد. در این تحقیق میزان غلظت سورفکتانتها (LAS) در طی‌یکسال از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۸۱ بصورت فصلی در ۸ ایستگاه تالاب انزلی اندازه‌گیری و بررسی شد.

در این بررسی‌ها مقدار LAS در ۹٦ نمونه آب استخراج مایع به مایع با استفاده از متیلن بلو تعیین گردید. نتایج بدست آمده در مناطق مختلف تالاب انزلی نشان می‌دهند که مقادیر سورفکتانت دارای اختلاف زیادی در مکانهای مختلف مطالعاتی می‌باشند. سورفکتانت‌ها دارای مقادیر غلظت با دامنهٔ ۰/۱۷٦ تا ۰/٤۲۲ میلیگرم در لیتر پیر بازار و در دریا با دامنه ۰/۰٤۹ تا ۰/۰۹۸ میلیگرم در لیتر و میانگین غلظت فصلی LAS ۰/۱۳۷ میلیگرم بر لیتر با دامنه تغییرات ۰/۰٤۹ تا ۰/٤۲۲ میلیگرم در لیتر می‌باشد. بررسیهای آماری نشان داد که غلظت سورفکتانتها در مناطق مختلف دارای اختلاف معنی‌دار در حد $P<0/05$ بوده است (بخصوص بخش شرقی تالاب انزلی که دریافت کننده آب آلوده‌ترین رودخانه یعنی پیربازار است) که غلظت سورفکتانت‌ها در مقایسه با سایر مناطق ۰/٤۲۲ گرم در لیتر می‌باشد در حالیکه دریای خزر با غلظت ۰/۰٦٦ میلیگرم در لیتر کمترین مقدار را دارا بود. مقایسه بین فصلها نشان می‌دهد که فصل زمستان و بهار بترتیب بیشترین و کمترین مقدار سورفکتانت را دارا بوده‌اند با این وجود بررسیهای آماری با روش توکی و به کمک نرم‌افزار SPSS صورت گرفت و بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین فصول بود.

لغات کلیدی: سورفکتانت، آلاینده، تالاب انزلی

magiran.com

مقدمه

تالاب انزلی از بزرگترین تالابهای ایران و یکی از با ارزشترین تالابهای جهان بشمار می‌رود. تنوع اکولوژیک، تغییرات فصلی و غنای حیات وحش، از این تالاب، اکوسیستمی منحصر بفرد ساخته که در لیست تالابهای با ارزش بین المللی‌کنوانسیون رامسر، جایگاه ویژه‌ای دارد (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷).

فاضلاب‌های خانگی و صنعتی بطور مستقیم یا غیرمستقیم به این اکوسیستم‌های آبی وارد شده و باعث آلودگی‌می‌گردند (Ghatak & Konar, 1993) .

در میان آلاینده‌های مختلف، شوینده‌ها به دلیل مصرف زیادشان مهم‌تر بوده و خطرات زیادی را برای موجودات آبزی به همراه دارند. اگر چه شوینده‌ها ممکن است توسط باکتری‌های ویژه‌ای تجزیه شوند اما در غلظت‌های بالا فعالیت باکتری‌ها ممکن است از بین برود یا محدود گردد که علت آن عمل مهار کنندگی آلاینده‌ها بر روی آنزیم‌های موجود در بدن باکتری‌ها می‌باشد که برای تجزیه این مصنوعات ضروری‌اند (Hynes, 1966).

تجزیه زیستی آلاینده‌ها در مکانهای با آلودگی بالا گاهی اوقات غیرممکن است. سیستم‌های آبی در درجات مختلف، توانایی جذب مقدار معینی از مواد سمّی را دارا هستند. امّا وقتی مواد آلاینده از مقدار معین بیشتر شود ممکن است شیوه خودپالایی تغییر نموده و اثرات آن بر روی زندگی آبزیان آشکار شود. انواع سورفکتانتها می‌توانند بعنوان محصولات مصرفی در شوینده‌ها و نیز در کاربردهای صنعتی نظیر صنایع غذایی، دارویی، سموم کشاورزی، نساجی، چوب، پلاستیک، رنگ، چرم سازی، عکاسی و آتش‌نشانی مورد استفاده قرار گیرند. (خراسانی ،۱۳۷۲).

در اکوسیستم‌های آبی معمولاً غلظت سورفکتانت کمتر از ۰/۱ میلیگرم بر لیتر است مگر در نواحی خاصی مانند مصب رودخانه‌ها و نقاطی که دارای منبع آلودگی بیشتری هستند (APHA, 1989).

شوینده‌ها به دلیل تمایل زیاد جهت قرار گرفتن در سطح آب، میزان تبادل اکسیژن هوا را با آبهای سطحی کاهش می‌دهند که این رویداد بویژه در محل تخلیه فاضلاب‌ها متداول و ایجاد توده کف سفید رنگ در رودخانه‌ها می‌کند (پیری و فلا حی کپورچالی، ۱۳۷۷).

سورفکتانت‌ها را به چهار دسته تقسیم می‌کنند که شامل موارد زیر هستند:

۱ - سورفکتانت‌های آنیونی ۲ - سورفکتانت‌های کاتیونی ۳ - سورفکتانت‌های غیریونی

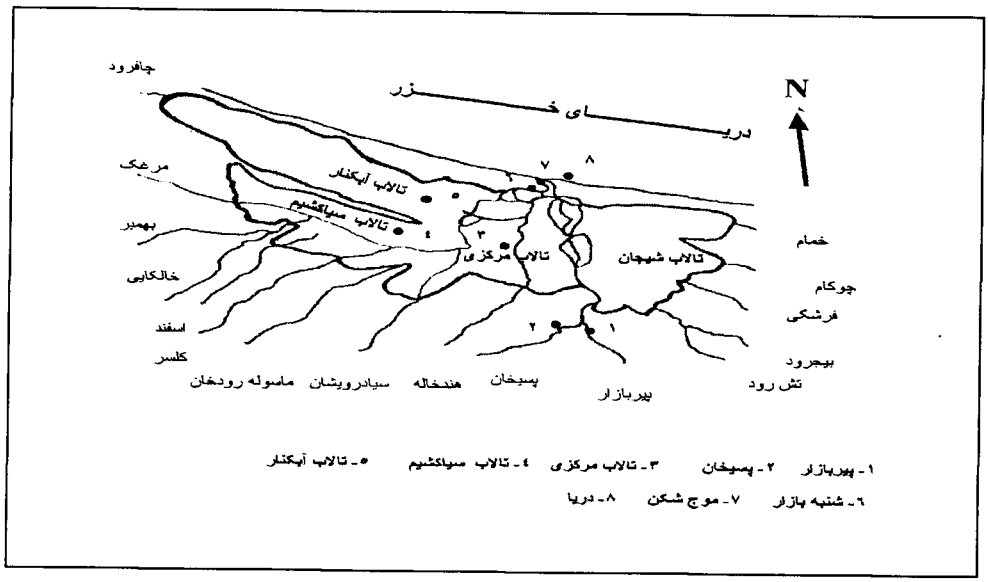
۴ - سورفکتانت‌های آمفوتر (Hynes, 1966).

هد ف از انجام این تحقیق تعیین مقادیر LAS در ایستگاههای تعیین شده تالاب انزلی و تغییرات فصلی آن و مقایسه با حداکثر غلظت مجاز شوینده در یک اکوسیستم بوده است.

magiran.com

مواد و روش کار

نمونه‌برداری در ۸ ایستگاه تالاب انزلی (پیربازار، تالاب پسیخان، تالاب مرکزی، سیاکشیم، تالاب غرب، شنبه بازار، موج شکن، دریا) بصورت سه تکرار انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه در تالاب انزلی

به منظور انجام آزمایش ابتدا محلولهای متیلن بلو، کلروفرم و پروپانول تهیه شد. عمل استخراج و اندازه‌گیری سورفکتانتها بروش متیلن‌بلو و اسپکترو فتومتری به روش سال (APHA, 1989) انجام گرفت. متیلن‌بلو و سورفکتانت کمپلکسی تشکیل داده که در pH ۸ تا ۸/۲ پایدارتر می‌باشد و عمل استخراج بوسیله قیف دکانتور با مخلوطی از محلول متیلن بلو، کلروفرم و پرو پانول ۱:۵:۵ و ۱۲/۵ صورت گرفت و بمدت ۳۰ ثانیه بشدت بهم زده شد تا فاز مایع از آلی جدا و عمل استخراج را دو بار دیگر هر بار با اضافه‌کردن ۵ میلی‌لیتر کلروفرم تکرار نموده و لایه کلروفرم را به قیف دیگر اضافه کرده و در قیف دوم ۲۵ میلی‌لیتر محلول شستشو افزوده و به مدت ۳۰ ثانیه به شدت بهم زده و پس از بهم زدن دو مرحله دیگر عمل جداسازی هر بار بوسیله ۵ میلی‌لیتر کلروفرم انجام گرفت. فاز آلی را به بالن ژوژه ۵۰ میلی‌لیتر منتقل کرده و حجم محلول نهایی را به ۵۰ میلی‌لیتر رسانده، سپس بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۶۵۲ نانومتر جذب نمونه قرائت گردید.

نتایج

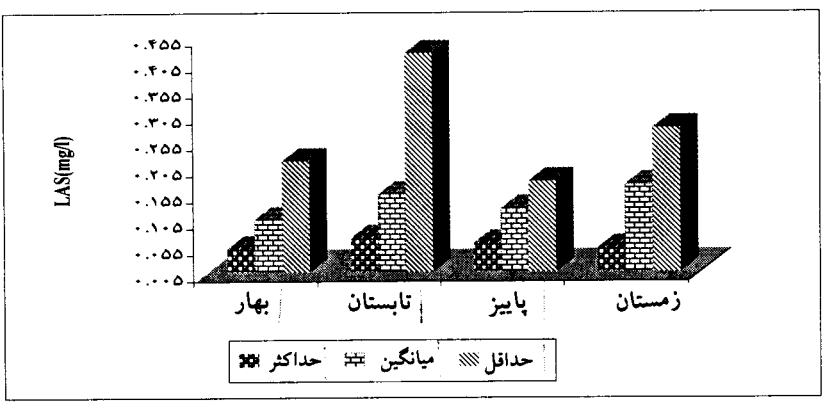
جدول ۱ مقادیر LAS را در فصول مختلف در ایستگاههای مورد مطالعه نشان می‌دهد. در این جدول حداقل، حداکثر و میانگین سالانهٔ شوینده LAS مشخص گردیده است.

magiran.com

جدول۱: مقادیر شوینده الکیل بنزن سولفونات LAS (میلی گرم بر لیتر) در تالاب انزلی (سال ۱۳۸۱)

ایستگاه	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	حداقل	حداکثر	میانگین
پیر بازار	۰/۲۱۶	۰/۴۲۲	۰/۱۷۶	۰/۲۷۸	۰/۱۷۶	۰/۴۲۲	۰/۲۷۳
پسیخان	۰/۱۳۴	۰/۰۷۲	۰/۱۴۱	۰/۲۳۲	۰/۰۷۲	۰/۲۳۲	۰/۱۴۷
تالاب مرکزی	۰/۰۷۸	۰/۱۱۸	۰/۱۳۱	۰/۱۶۷	۰/۰۷۸	۰/۱۶۷	۰/۱۲۳
سیاه کشیم	۰/۰۶۹	۰/۱۱۸	۰/۱۳۴	۰/۱۱۸	۰/۰۶۹	۰/۱۳۴	۰/۱۰۹
تالاب غرب	۰/۰۴۹	۰/۰۶۹	۰/۱۰۸	۰/۱۴۷	۰/۰۴۹	۰/۱۴۷	۰/۰۹۳
شنبه بازار	۰/۱۶۷	۰/۲۱۶	۰/۱۳۷	۰/۲۴۵	۰/۱۳۷	۰/۲۴۵	۰/۱۹۱
موج شکن	۰/۰۵۹	۰/۰۹۵	۰/۱۰۸	۰/۱۱۸	۰/۰۵۹	۰/۱۱۸	۰/۰۹۵
دریا	۰/۰۵۹	۰/۰۹۸	۰/۰۵۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۹۸	۰/۰۶۶
حداقل	۰/۰۴۹	۰/۰۶۹	۰/۰۵۹	۰/۰۴۹	حداقل سالانه	حداکثر سالانه	میانگین سالانه
حداکثر	۰/۲۱۶	۰/۴۲۲	۰/۱۷۶	۰/۲۷۸	۰/۰۴۹	۰/۴۲۲	۰/۱۳۷
میانگین	۰/۱۰۴	۰/۱۵۱	۰/۱۲۴	۰/۱۶۹			

میانگین تغییرات فصلی غلظت LAS در نمودار ۱ آمده است. همانطور که مشاهده می‌شود این تغییرات در فصل تابستان بیشترین مقدار LAS و فصل پائیز کمترین مقدار را دارا بوده و فصل زمستان نسبت به فصل بهار مقدار تغییرات بیشتری از LAS را دارا بوده است درحالیکه حداکثر مقدار در فصل تابستان مشاهده می‌شود. از نظر حداقل غلظت LAS در فصول بهار و زمستان مشابه بودند. فصل بهار کمترین میانگین یعنی ۰/۱۰۴ میلی گرم بر لیتر را دارا بود.



نمودار ۱: میانگین فصلی باحداقل و حداکثر LAS (میلی‌گرم بر لیتر) در فصول مختلف در تالاب انزلی (۱۳۸۰-۱۳۸۱)

magiran.com

بحث

افزایش جمعیت و استفاده روز افزون از شوینده‌های مختلف، حجم زیادی از مشتقات LAS و مواد افزودنی را وارد تالاب نموده و تأثیرات زیادی بر آبزیان و الگوی تروفی تالاب داشته، بطوریکه در ایجاد محیط یوتروف تالاب نقش مهمی داشته است.

نتایج این بررسیها نشان می‌دهد که میانگین فصلی غلظت LAS، ۰/۱۳۷ میلیگرم بر لیتر بوده است. بیشترین مقدار میانگین فصلی LAS در فصل زمستان به میزان ۰/۱۶۹ میلیگرم بر لیتر و کمترین مقدار در فصل بهار ۰/۱۰۴ میلیگرم بر لیتر ثبت گردیده است.

خراسانی در سال ۱۳۷۲ نیز حداکثر غلظت LAS را در زمستان گزارش نمود. با توجه به اینکه در هر دو مرحله مطالعات اندازه‌گیری در نیمه دوم ماه اسفند صورت پذیرفته لذا شستشوی لوازم منازل با استفاده از شوینده‌ها برای استقبال از سال جدید تأثیر زیادی در غلظت بالای LAS در این فصل را نشان می‌دهد که حاکی از تاثیر فعالیتهای انسانی بر سیستم تالاب انزلی می‌باشد.

مقایسه منطقه‌ای نشان می‌دهد که تالاب سیاه کشیم و تالاب غرب پس از دریا و موج شکن کمترین مقدار غلظت LAS را داشته‌اند. حوضه آبریز این مناطق عموماً از مناطق کم جمعیّت بوده و تأثیر فعالیّت انسانی از نظر استفاده از LAS بسیار ضعیف بوده است.

ایستگاه دریا و موج شکن با میانگین‌های ۰/۰۶۶ و ۰/۰۹۵ میلی‌گرم در لیتر کمترین میزان LAS را داشته‌اند. در این ایستگاه‌ها بدلیل وجود آب دریا با سختی بالا (مقادیر کلسیم بالا)، مواد شوینده انباشته شده و رسوب می‌نمایند که از غلظت LAS در آب بشدت می‌کاهد. رودخانه پیربازار با میانگین ۰/۲۷۳، حداقل ۰/۱۷۶ و حداکثر ۰/۴۲۲ میلیگرم در لیتر بیشترین غلظت LAS را داشته است. این ایستگاه بیشتر تحت تأثیر شدید فعالیت جمعیّت انسانی در حوضه آبریز قرار دارد. فاضلاب تصفیه نشده شهر رشت و چندین روستا و شهرستانهای دیگر از طریق رودخانه پیربازار وارد تالاب انزلی می‌گردد که غلظت بالای LAS را در این رودخانه توجیه می‌نماید.

بخش زیادی از LAS پس از برخورد با آبهای سخت دریا و تالاب رسوب می‌نماید و فسفر موجود در ترکیب LAS در باروری و فراغنی نمودن تالاب تأثیرگذار می‌باشد. از طرف دیگر وجود LAS بعنوان یک ماده شیمیایی تأثیرات منفی بر آبزیان بویژه مصرف‌کنندگان اولیه دارد. براساس مطالعات انجام شده، تولیدکنندگان اولیه در مقایسه با سایر سطوح انرژی در برابر LAS مقاوم‌ترند. اثر شوینده‌ها در مرگ و میر زئوپلانکتونها بیش از جلبکها بوده است. بطور تقریبی غلظتی از شوینده‌ها که باعث مرگ و میر ۵۰ درصد از زئوپلانکتونها می‌گردد بین ۷/۵ تا ۵۲ میلیگرم در لیتر بوده و حال آنکه در مورد جلبکها این غلظت از ۸۳ تا ۳۱۴ میلیگرم در لیتر می‌باشد (فلاحی کپورچالی، ۱۳۷۷).

بنابراین مقادیر ثبت شده بسیار پائین‌تر از حدی است که بتواند بر روی جلبک‌ها و زئوپلانکتون اثر منفی داشته باشد.

magiran.com

شوینده‌ها و پاک‌کننده‌های مختلف دارای آثار متفاوت بر آبزیان می‌باشند. تحقیقات نشان داده که مایع ظرفشویی تأثیر بیشتری در مرگ و میر زئوپلانکتونها داشته و پودرهای دستی نیز نسبت به پودر ماشین مخاطره‌آمیزتر می‌باشند (پیری و فلاحی کپورچالی، ۱۳۷۷).

مقدار کمی از مواد شوینده قادر است که پروتئین‌های غشای پلاسمای سلول را شکسته و سبب داخل شدن هیدروکربورهای نفتی به داخل سلول گردد. همچنین مواد نفتی توسط LAS به صورت قطرات کوچک در آمده و به آسانی وارد بدن موجود شده و با کاهش تغذیه، ضریب رشد و تولید مثل در ساختار جمعیّتی موجودات تأثیر منفی بجا می‌گذارد (Nelson, 1973).

در حوضه شرقی که انواع آلاینده شیمیایی، مانند هیدروکربورهای نفتی، کانی‌های فلزی، نساجی، سموم‌کشاورزی، فاضلابهای خانگی و LAS وارد اکوسیستم تالاب می‌گردد می‌تواند با تشدید اثرگذاری LAS موجب اختلالات شدید اکولوژیک در این قسمت از تالاب گردد.

کاهش غلظت شدید LAS که در اثر کوآگولاسیون و رسوب شدن رخ می‌دهد می‌تواند برای جمعیّت کفزیان نیز مخاطره‌آمیز باشد. در این خصوص تحقیقات نشان داده که شوینده‌ها سبب کاهش پلانکتونها و کفزیان گردیده‌اند (Chattopadhyay & Koanara, 1985). برمبنای استاندارد سازمان بهداشت (W.H.O) حد مطلوب LAS دراکوسیستم‌های آبی ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر و حداکثر غلظت مجاز آن MAC ۱ میلی‌گرم در لیتر تعیین شد.

غلظت اندازه‌گیری شده در تمام ایستگاهها پائین‌تر از حداکثر مجاز تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست جهانی است. با این وجود مقادیر موجود LAS در آب در مجاورت مواد شیمیایی دیگر می‌تواند تأثیر سوء بر این اکوسیستم مهم بگذارد. از طرفی دیگر در این بررسی نمونه برداری فصلی بوده و ممکن است میزان بالای LAS در زمانهای دیگر در منطقه وجود داشته باشد.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای خانی‌پور ریاست محترم پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی بدلیل ایجاد تسهیلات در جهت مطالعات مرکز وآقای مهندس دانش معاونت محترم مرکز، آقای مهندس وطن‌دوست، آقای محسن پور و کارکنان بخش آبشناسی و سرکار خانم هاشمی تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

پیری. م. و فلاحی کپور چالی، م. ، ۱۳۷۷. بررسی تأثیر شوینده‌ها بر مرگ و میر *Microcyclops sp.* مجله علمی شیلات ایران، شماره ۲، سال هفتم، صفحات ۶۹ تا ۸۲.

خراسانی، م. ، ۱۳۷۲. تعیین میزان سورفکتانت‌ها در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندر انزلی. ۷۹ صفحه.

magiran.com

فلاحی کپورچالی، م. ، ۱۳۷۷. گزارش پایان پروژه بررسی آزمایشگاهی اثر شوینده با (الکیل بنزن سولفونات خطی) بررسی تغییر برخی پلانکتون‌های تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. صفحا ت ۳۳ تا ۳۴.

مهندسین مشاوریکم ، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع تالاب انزلی. جلد هفتم، لیمنولوژی، وزارت جهاد سازندگی، کمیته امور آب، تهران،۵۴ صفحه.

APHA (American public Health Association) 1989. Standard methods for the examination of water and wastewater, 14 thed. American Public Health Association Washington, D.C.

Chattopadhyay, D.N. and Konar, S.K. , 1985. Acute and chronic of alkyl benzene on aquatic ecosystems. Environ. Ecol. Vol. 3, pp.268-262.

Ghatak, D.B. and Konar, S.K. , 1993. Chronic sublethale efects of heavy metal. Cadmium, pesticide DDvp, detergent parnol-J and Petro Ieumproductn-Heptaneon fish. Environ. Ecol. Vol. 11, No. 4, pp.778-783.

Hynes, H.B.N. , 1966. The Biology of polluted waters. Liverpool University Press. England. TD420. H9 1974. pp.155-167 .

Nelson, S.A. , 1973. Oil pollution and marine ecology. Plenum Press, NewYork, USA. pp.92-94.

magiran.com

Assessing water contamination with Anionic Surfactants in Anzali Lagoon

Dadaye Ghandi A. ; Esmaeli Sari A. and Khodaparst S.H.

N-Ghandi@yahoo.com

1- Inland Water Aquaculture Institute, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

2-Facuity of Marine Science and Natural Resource, Tarbiat Modarres University, P.O.Box: 14155-356 Noor, Iran

Received: November 2003 Accepted: May2005

Keywords: Surfactants, Contaminants, Anzali Lagoon

Abstract

We assessed amount of surfactants and their seasonal trend in eight stations in Anzali Lagoon and compared them with allowable levels in the years 2001 – 2002. We obtained 96 water samples and determined their surfactant content using liquid - liquid method applying methylene blue active substance (MBAS).

The concentration of surfactants in Pirbazar varied from 0.176 to 0.422 while that of the Sea station was somewhere between 0.098 to 0.049 mg/l. Seasonal concentration of surfactants varied from 0.049 to 0.422 mg/l averaging on 0.137 mg/l. A significant difference was found for surfactant concentration in different parts of the lagoon ($p<0.05$) with the eastern zone being the most polluted area with 0.422 g/l of the pollutants compared to 0.066 mg/l in the Sea. The highest amount of the surfactants was seen in winter in contrast to the lowest amount in spring. No statistically significant difference was found between concentrations of the surfactants in different seasons.