

مکانیسم سرعت و جهت آب اروند در ارتباط با پدیده جزر و مد

دکتر محمدحسین رامشت - گروه جغرافیا، دانشگاه اصفهان

خلاصه

این مقاله نتیجه یک بررسی میدانی از چگونگی سرعت و مکانیسم حرکات آب در اروند است که طی آن با اندازه‌گیری مستقیم در سه مقطع عرضی اروند (دهانه، ورودی خلیج فارس، فاو و حدفاصل این دو نقطه) و تحلیل آماری اندازه‌گیری‌های بعمل آمده در مورد سرعت و جهت آب، به نتیجه‌گیری کلی از مکانیسم سرعت و حرکت آب در اروند می‌پردازد.

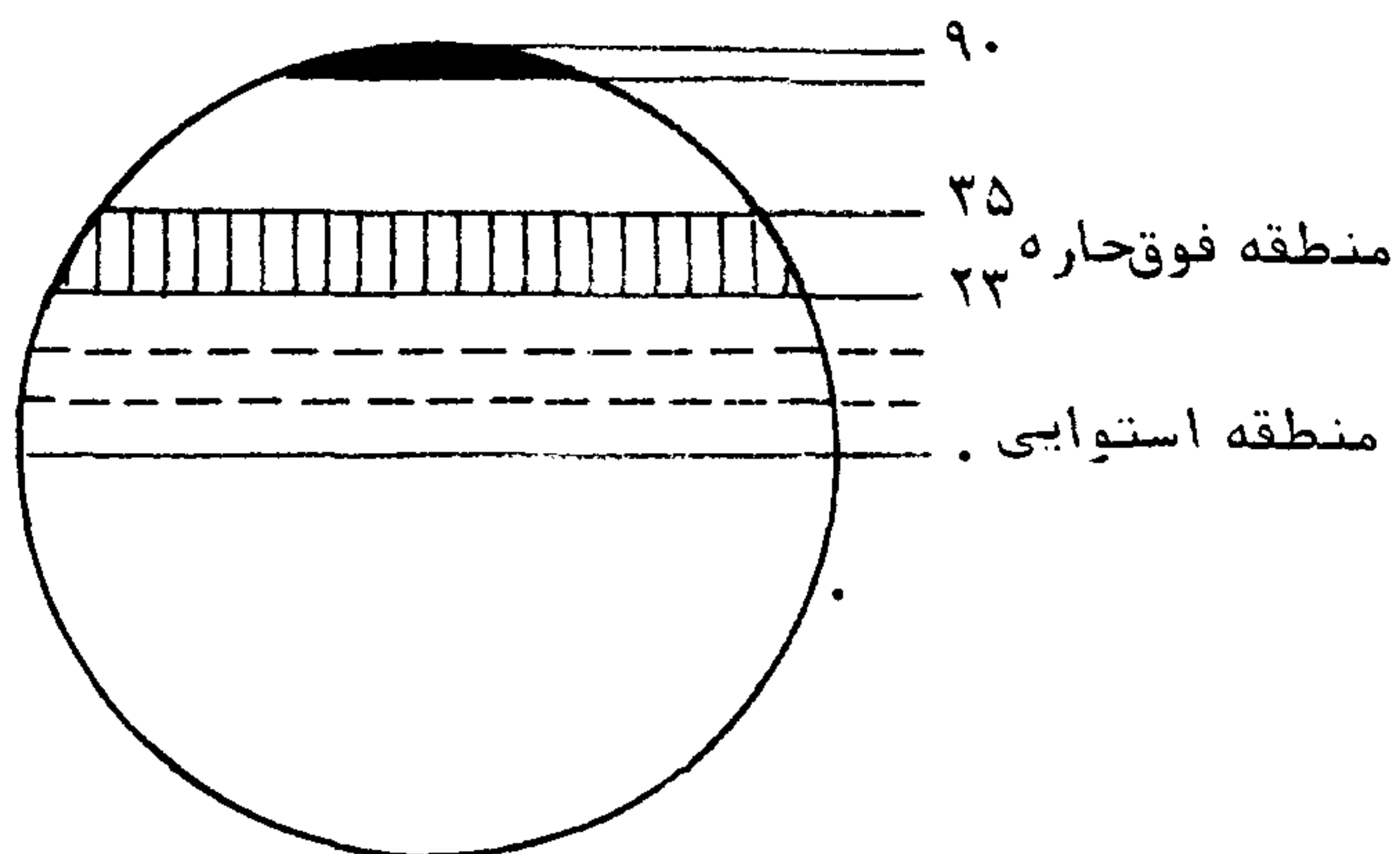
کار اندازه‌گیری در تمامی طول عملیات با کمک و مشارکت کارشناسان وزارت نیرو و نیز امکانات واحد مهندسی نیروی زمینی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی انجام گرفته است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که اروند یکی از

رودخانه‌های شگفت انگیز دنیاست، زیرا با حاکمیت مدکامل و جزر کامل در هر لحظه سه جریان مختلف الجهت با سرعت های گوناگون از يك مقطع عرضی آن تکوین یافته و بر حسب آنکه حاکمیت با مد باشد یا جزر، این روند تفاوت پیدامی‌کند.

مقدمه

اروند یکی از رودخانه‌های مهم دنیاست که در منتهی الیه شمال غربی خلیج فارس به سطح اساس عمومی خودریخته و آرام وقرار می‌گیرد.

اروند از جمله رودخانه‌های منحصر بفردیست که از سرچشمه تامصب، کلا" در منطقهء مداری موسوم به کمر بند خشك سیاره جریان می‌یابد و چهار شاخه اصلی آن یعنی دجله، فرات، کارون و کرخه که به ترتیب از ارتفاعات " آنتی تروس " ترکیه و زاگرس ایران سرچشمه می‌گیرند، همگی در ایمن کمر بند قرار دارند شکل (۱).



شکل ۱ - کمر بند خشك سیاره

است.

از دیگر ویژگیهای عمده، توپوگرافیک و خاص ارونند، جریان این رودخانه در دشت بسیار هموار، کم عارضه و کم شیب بین النهرین است. کمی شیب بویژه در بخش سفلی این رودخانه در ارتباط با جزرو مد، عامل مهمی در ایجاد جریانهای مختلف جهت رودخانه‌ای در داخل معبر ارونند است. این پدیده بعنوان مطلب اصلی مقاله مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پیش فرضها

جزرومدیا تغییر روزانه، سطح اساس عمومی دریاها یکی از پدیده‌های عام و شناخته شده ایست که نه تنها در سواحل دریاهای آزاد، بلکه در سطح قاره‌ها و خشکی‌ها نیز تحت تاثیر نیروی کشش ماه و خورشید (نیروی جاذبه سماوی) قرار دارد. با این تفاوت که شدت آن در دریاها بواسطه ماهیت آب بیشتر است و چون "آنومالی" چنین تفاوتی در ساحل بسیار محسوس تر می‌نماید، لذا این پدیده را بطور عام در سواحل رویت می‌کنیم (این پدیده در سطح قاره‌ها نیز به میزان ۲۰ سانتی متر رخ می‌دهد، ولی بخاطر اینکه همه سطوح، چنین تغییراتی را یکسان متحمل می‌شوند، لذا در آن برای ما مقدرور نیست). البته عوامل دیگری چون فشار هوا، باد، تغییرات موسمی حرکت انتقالی زمین، عمق آب، امواج زلزله‌های زیر دریایی، مرفولوژی ساحلی، جریانهای رودخانه‌ای و گاه مقدار شوری نیز در شدت و ضعف آن مؤثرند.

اختلاف ارتفاع جزر و مد در خلیج فارس بعضاً "در مواقعی که این پدیده در حادثترین شرایط خود (ماه در حالت بدر) می‌باشد به بیش از ۳ متر می‌رسد.

بدین مفهوم که سطح اساس رودخانه، اروند به همین اندازه تغییر یافته است. البته این میزان برای اروند که بسترش از زمینهای با شیب کمتر از ۰/۰۰۷ درصد هم می‌گذرد، بسیار حائز اهمیت است. از اینرو انعکاس پدیده، جزرومد تا ۱۸۰ کیلومتر در عمق خاک عراق بصورت محسوسی قابل ردیابی است.

در ایران این انعکاس تا ایستگاه دارخوین دریافت می‌شود. به همین خاطر اثر وقوع پدیده، جزر و مد بر روی اروند تنها بصورت کندی آب و سرعت جریان ظاهر نمی‌شود، بلکه تغییر در جهت مسیر آب نیز از تبعات آنست.

این مکانیسم در امرتردد، ساماندهی ساحل، ایجاد هر نوع سازه در حاشیه یا کف اروند، سیستمهای آبیاری ساحلی، رسوبگذاری، تزریق نمک، زهکشی اراضی، تخلیه فاضلاب و دفع آن، مصالح و سازه‌ها، سطح آب زیر زمینی، لایروبی و ۰۰۰۰ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای مثال باتوجه به استقرار حدود ۵ میلیون اصله نخل خرماي ایران در حاشیه، اروند و بهمنشیر و نیز سیستم آبیاری این باغات (آبیاری جزرومدی) اهمیت موضوع را تا حدودی می‌توان روشن ساخت. همچنین با توجه به مفاد قرارداد ۱۹۷۵ الجزایر که لایروبی اروند باید بصورت تناوبی توسط ایران و عراق انجام شود، حد فاصل عملکرد سیستم جزر و مد بویژه بخشی از آن که جریان دریا به خشکی و خشکی به دریا است، باید جریان رسوبگذاری دائمی همراه است و لذا وقوف به چگونگی عملکرد جریان آب در سه تا چهار متری عمق بستر اروند می‌تواند مارا در سیستم لایروبی طبیعی کمک دهد.

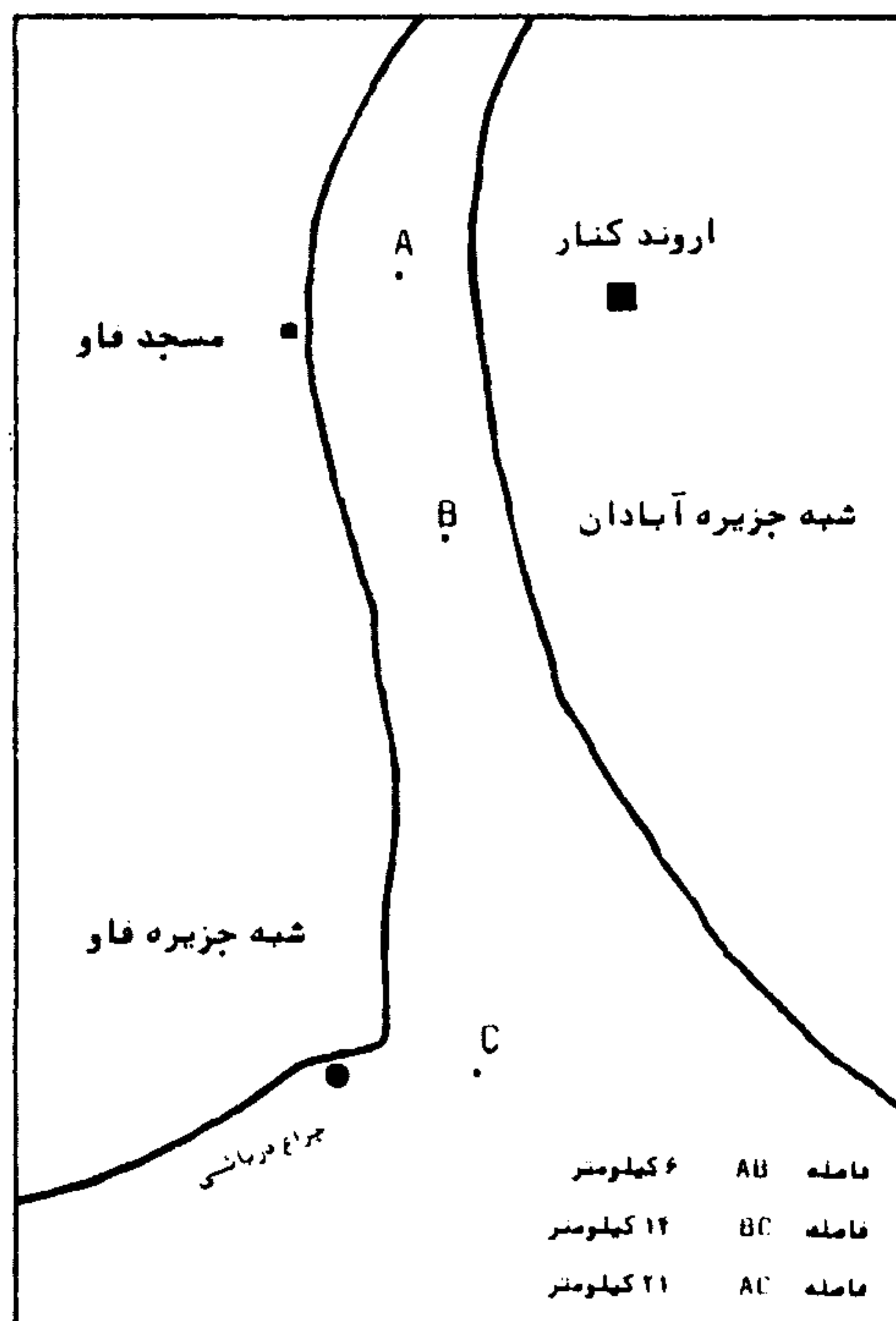
بنابراین مشخص می‌شود که شناخت مکانیسم سرعت و جهت آب در اروند می‌تواند افقهای جدیدی در استراتژی کاربردی بویژه در زمینه سیستمهای

آبیاری، ایجاد سازه‌های ساحلی، تاسیسات فاضلاب، زهکشها و رسوب زدائی
بستر ارونند ارائه دهد.

روش و متد بررسی

برای پاسخگوئی به سوالات زیر:

- ۱- جهت و سرعت آب در جریان تحولات جزر و مد چه تغییراتی می‌کند؟
 - ۲- سرعت آب در حالت جزر بیشتر است یا مد؟
 - ۳- درچه عمقی از آب رودخانه ارونند حداکثر سرعت را خواهیم داشت؟
 - ۴- آیا حداکثر سرعت آب در حالت جزر و دقیقا " در همان عمقی بروز می‌کند که در حالت مد اتفاق می‌افتد؟
 - ۵- چه رابطه‌ای بین عمق و سرعت در حالات جزر و مد وجود دارد؟
- در ابتدا سه محل به فاصله تقریبی ۲۰ کیلومتر از یکدیگر تعیین و سپس گروه عملیات سنجش برای اندازه‌گیری سرعت و جهت آب اقدامات لازم را آغاز نمودند (شکل ۲).
- سه محل فوق قبلا " توسط دستگاه اکوساندر عمق یابی و پروفیل های مناسب تعیین گردیده بود.
- اندازه گیری ها در نقاط عمیق پروفیلها انجام گرفته و سرعت و جهت آب در اعماق نیم متری - يك متری - دومتری - سه متری و ۰۰۰۰۰۰ بخش شده است. این کار به فاصله هر نیم ساعت یکبار تکرار شده و چون زمان اندازه‌گیری نزدیک به ۱۵ دقیقه بوده، لذا با ۱۵ دقیقه فاصله نسبت به اندازه‌گیری اول اندازه‌گیری مرتبه دوم تکرار شده است. این عملیات در هر مقطع تا زمانی که يك دوره کامل جزر و مد تکرار شود، ادامه یافته است.



شکل ۲- کروکی نقاط سرعت سنجی در اروند

در تحلیل آماری اندازه گیری های بعمل آمده چون تغییرات سرعت در هر ۳ متر تفاوت فاحشی ندارد، لذا: عمق $\frac{1}{2}$ تا ۳ متر را با حرف (a) و ۳ تا ۶ متر را با حرف (b) و ۶ تا ۹ متر را با حرف (c) نمایش می دهیم. لازم به یاد آورید که در مواقع جزر عمق حداکثر پروفیل ها بطور متوسط حدود ۹ متر و در مواقع مد، عمق حداکثر پروفیل نزدیک به ۱۲ متر گزارش شده است. لذا حروف (a) و (b) و (c) در حالتی که مد کامل حاکم شده است، طیف های ۴ متری را دربر می گیرند و در زمانی که جزر کامل حاکم می شده، طیف ها ۳ متری محسوب می شوند.

براین اساس میانگین سرعت برای هر یک از مناطق (a)، (b) و (c) در هر اندازه گیری محاسبه و نسبت به یکدیگر مقایسه شده است. بدین نحو

که هرگاه $a > b > c$ ذکر شده باشد مفهوم آن است که میانگین سرعت در منطقه (a) از میانگین سرعت در منطقه (b) و همینطور میانگین سرعت در منطقه (b) از میانگین سرعت در منطقه (c) بیشتر بوده است. با توجه به اینکه در هر دوره، اندازه گیری، سرعت جهت جریان و همچنین موقع و زمان شروع مد یا جزر طبق جدول پیش بینی برای محل معلوم بود، لذا نتایج حاصل از چگونگی نسبت بزرگی و کوچکی سرعت در مناطق (a)، (b) و (c) خود مبین يك حالت ویژه از جزر و مد است. عبارت دیگر در هر يك از حالات جزر و مد رابطه و ویژه های آن نظر بزرگی و چگونگی سرعت بین مناطق عمقی (a)، (b) و (c) وجود دارد.

این قانون در هر سه نقطه، انتخابی بدون هیچگونه استثنایی حاکمیت دارد. تنهاتفاوتی را که از نظر عددی می توان بین مقاطع (a)، (b) و (c) در طول ارونددید، آن که هر چه از دهانه، خلیج فارس به سمت خرمشهر پیش رویم اختلاف میزان سرعت در مناطق عمقی (a)، (b) کمتر می شود.

بطور کلی بعنوان يك قانون عام در مورد سرعت جریان اروند باید گفت:

الف - هرگاه حالت جزر در هر نقطه از اروند حاکمیت پیدا کند، سرعت آب در منطقه (a) از همه، مناطق دیگر بیشتر است و رابطه زیر برقرار می باشد:

$$a > b > c = \text{حالت جزر}$$

ب - هرگاه حالت مد در هر نقطه از اروند حاکمیت پیدا کند، سرعت جریان در منطقه (b) (یعنی عمق ۳ تا ۶ متر) بیشتر و رابطه زیر برقرار است

$$a < b > c = \text{حالت مد}$$

لازم به ذکر است که سرعت آب در حالت جزر بمراتب بیشتر از سرعت آب در حالات مد است. اما نکته قابل توجه، جهت حرکت آب در حالات گذار مد به جزر یا جزر به مد است. در این حالات آشفتگی جریان به حداکثر ممکن می‌رسد، بنحوی که در هر نقطه سه جریان مختلف جهت در يك مقطع دیده می‌شود و اگر چه چنین مکانیسمی چندان پایدار نیست، ولی می‌توان گفت که در يك مقطع زمانی، گذار حالات جزر به مد و بالعکس طبق وضعیت ذیل رخ می‌دهد:

الف - حالت گذار جزر به مد:

- جهت آب در منطقه (a) از خشکی به دریا ←
- جهت آب در منطقه (b) از دریا به خشکی →
- جهت آب در منطقه (c) از خشکی به دریا ←

ب - در حالت گذار مد به جزر:

- جهت آب در منطقه (a) از خشکی به دریا ←
- جهت آب در منطقه (b) از دریا به خشکی →
- جهت آب در منطقه (c) از خشکی به دریا ←

نتیجه

همانگونه که قبلاً اشاره شد، با توجه به جهت و سرعت حرکت آب در ابروند در اثر اثری‌های کاربردی آبیاری، عمل نمودن سیستمهای فاضلاب شهری که در حاشیه ساحلی قرار گرفته اند، لایروبی بستر ابروند و همچنین اثرات شورزائی و رسوبگذاری می‌توان به افقهای جدیدی دست یافت. اگر چه در

زمینه کاربرد این اطلاعات هنوز در آغاز راه هستیم ولی باید گفت که طیف
و سعی از پژوهشهای بعدی با بازشناسی آن مطرح و بررسی و تحقیق
پیرامون آنها برای بسیاری مشکل گشا خواهد بود.