



ISIRI

7959

1 St- Edition



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات
صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial
Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۷۹۵۹

چاپ اول

کیفیت آب - نمونه برداری -
نمونه برداری از آب دریا آیین
کار

**Water quality – Sampling
Sampling from marine waters-
Guidance**



«بسمه تعالی»

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد. تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبان نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود. پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.



نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی

۳۱۵۸۵-۱۶۳

دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۸۸۸۷۱۰۳ - ۸۸۸۷۰۸۰ - ۰۲۱

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir

بهاء: ۱۸۷۵ ر

Headquarters : Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran

P.O.Box: 31585-163 Karaj – IRAN

Tel: 0098 261 2806031-8

Fax: 0098 261 2808114

Central Office : Southern corner of Vanak square, Tehran

P.O.Box: 14155-6139 Tehran-IRAN

Tel: 0098 21 8879461-5

Fax: 0098 21 8887080, 8887103

Email: Standard @ isiri.or.ir

Price: 1875 RLS



کمیسیون استاندارد: کیفیت آب - نمونه برداری - نمونه برداری از آب دریا - آئین کار

سمت	رئیس
	یا نمایندگی
دانشگاه	رضایی ، پیمان هرمزگان (دکترای زمین شناسی)
پژوهشکده اکولوژی خلیج	اعضاء مرتضوی ، محمد صدیق فارس (دکترای شیمی تجزیه) محبی نوذر ، سیده لیلی خلیج فارس (فوق لیسانس شیمی آلی طاهری زاده ، محمد رضا خلیج فارس (دکترای اکولوژی)
پژوهشکده اکولوژی	آقاجری ، ناصر اکولوژی خلیج فارس (لیسانس شیلات)
پژوهشکده	گرگانی فیروز جایی ، فرج الله تحقیقات صنعتی استان هرمزگان (فوق لیسانس شیمی آلی)
اداره کل استاندارد و	

دبیر تدوین

صادقی پور شیجانی ، معصومه اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان گیلان
(فوق لیسانس علوم محیط زیست)
سیدو سی هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد : کیفیت آب- نمونه برداری - اعضای
نمونه برداری از آب دریا - آئین کار

سمت یا	رئیس
	نمایندگی
دون	اشرفی ، فری دانشگاه پیام نور (دکتری شیمی فیزیک)
	اعضاء رفویی ، محمد کاظم دانشگاه تربیت معلم (دکتری شیمی تجزیه) رضایی ، پیمان دانشگاه هرمزگان (دکتری زمین شناسی)



میر حبیبی ، افتخارالسادات
دانشگاه الزهرا

(فوق لیسانس)

مصحفی ، زهرا
دانشگاه امیر کبیر

(فوق لیسانس)

گندم کار ، مهدی
سازمان حفاظت محیط زیست

(فوق لیسانس)

فداکار ، شهرام
سازمان محیط زیست هرمزگان

(فوق لیسانس)

موسسه

اسماعیل پور ، سوسن
استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(لیسانس)

بلوری ، فریده

وزارت صنایع و معادن
(لیسانس)

سازمان

فلاحی پیروز ، علیرضا
بازرسی وزارت بازرگانی

(لیسانس)

مرکز

حافظ الامینی - طناز
تحقیقات وزارت کار

(لیسانس)

موسسه استاندارد

صادقی پور - معصومه
و تحقیقات صنعتی استان گیلان

(فوق لیسانس علوم محیط زیست)

سازمان حمایت از مصرف کنندگان

سالاری ، ابراهیم
و تولید کنندگان

(لیسانس)

موسسه استاندارد و

مهدوی - آذر
تحقیقات صنعتی ایران

(کمک کارشناس)

دبیر

فتحی رشتی ، ام البنین
تحقیقات صنعتی ایران

(لیسانس شیمی)

موسسه استاندارد و

فهرست مندرجات

صفحه

پیش گفتار

ب- ج



۱	هدف و دامنه کاربرد
۱-۲	
۲	مراجع الزامی
۲	
۳	اصطلاحات و تعاریف
۳	
۴	تجهیزات نمونه برداری
۳-۷	
۵	نمونه برداری
۷-۱۳	
۶	پیش بینی های ایمنی
۱۳	
۷	مشخصات گزارش نمونه برداری
۱۳-۱۴	
	پیوست الف
۱۵	

پیش گفتار

استاندارد کیفیت آب - نمونه برداری - نمونه برداری از آب دریا - آیین کار که توسط کمیسیونهای مربوط تهیه و تدوین شده و در سید و سی و هشتمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۳/۹/۲۹ مورد تایید قرار گرفته است . اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود . برای حفظ هماهنگی و همگامی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استاندارد ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود ، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد . در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود . منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

- 1- ISO 5667-9:1992 – Water quality – Sampling – Part 9 – Guidance on sampling from marine waters .
- 2- BERMAN and YEATS Sampling of seawater for trace metals , CRC Critical Reviews in Analytical Chemistry 16(1) (1985).
- 3- GRASSHOFF, K, EHRHARDT, M. and KREMLING, K. Methods of Seawater Analysis (2nd edition), Verlag Chemie (1983).
- 5- LISS, P.S. Chemistry of the sea surface microlayer, Chemical Oceanography, (2nd edition) Vol. 2 (1975), pp. 193-244, ed. J.P. Riley and G.Skirrow, London: Academic Press.
- 6- SOKAL, R.R. and ROHLF, F.J. Biometry . The principles and practice of statistics in biological research, (1969), pp. 776, W.H. Freeman, San Francisco.
- 7- UNESCO (1981) Background papers and supporting data on the practical salinity scale 1978 . UNESCO Technical papers in Marine SCIENCE, No. 37, Paris.
- 8- MONTGOMERY, H.A.C and HART, I.C. The design of programmes for rivers and effluents, Water Pollution Control 73, (1974), pp. 77-98.



کیفیت آب - نمونه برداری - نمونه برداری از آب دریا - آئین کار

و دامنه کاربرد ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد ارایه روشی برای طراحی برنامه نمونه برداری، روش های نمونه برداری، حمل و حفاظت نمونه های آب دریا از مناطق جزر و مدی مانند مصب ها، خلیج های کوچک، مناطق ساحلی، سطح باز دریا است. این استاندارد جمع آوری نمونه برای آزمون های میکروب شناسی و زیست شناسی را در برنمی گیرد. روش کلی برای نمونه برداری جهت تحقیقات میکروب شناسی در استاندارد بند (۲-۶) آمده است. کاربرد های اصلی این استاندارد به شرح زیر است:

۱-۱ سنجش برای توصیف کیفیت

سنجش تغییرات زمانی و مکانی کیفیت آب که به منظور تعیین اثرات ناشی از آب و هوا، فعالیت زیستی، جابجایی آب و تاثیر عوامل انسانی انجام می گیرد. این سنجش به تعیین مقدار و نتایج حاصل از تغییرات بعدی کمک می کند.

۲-۱ سنجش برای کنترل کیفیت

سنجش کیفیت آب در یک زمان طولانی در یک یا چند محل تعریف شده، مشخص می کند که آیا در زمان بررسی، آب برای کاربردهای تعریف شده ای مانند استحمام، محافظت از حیات آبیان، حذف املاح، یا به عنوان خنک کننده قابل استفاده است و/یا تغییرات مشاهده شده غیر قابل قبول هستند.

۳-۱ سنجشهایی برای کاربردهای خاص

در این سنجش عملیاتی برای ارزیابی علت، مقدار و اثر تغییرات قابل توجه در کیفیت آب، بررسی منابع آلاینده ها و نتایج بعدی تخلیه آنها به آب دریا انجام می شود. شناسایی آلودگی آب از طریق علائمی مانند مرگ و میر بی مهرگان، ماهیها، پرندگان یا پدیده های برجسته دیگر مانند گسترش رنگ یا کدورت یا تشکیل لایه های شناور چرک یا روغن می تواند به میزان تخلیه ها، نشت ها یا حتی شکوفایی پلانکتون ها نسبت داده شود. در صورتیکه باید توجه کرد که رسیدن به چنین نتیجه ای بسیار مشکل است. زیرا ممکن است پدیده های طبیعی عامل مرگ و میر جانوران آبی باشد و آلاینده های تجمع پذیر در بیشتر موارد نادیده گرفته شده باشند.

۴-۱ ارزیابی اثرات سازه های ساخت انسان

ارزیابی تغییرات کیفیت آب در اثر پیشرفت های مهندسی مانند اثرات ساخت سدهای خاکی، موج شکن ها، پل ها، آب بندها یا بنادر و بررسی نتیجه استفاده گسترده از محیط های آبی دریایی جهت تخلیه پساب است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهدا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1- Demineralization

2- Spillage

3- Plankton blooms

در حضور مواد مغذی که از طریق پسابها وارد محیط های آبی می شود، پلانکتونها رشد بسیار زیاده پیدا کرده، به این پدیده شکوفایی پلانکتونها گفته می شود.



۱-۲ استاندارد ملی ۵۷۱۱-۲ : ۱۳۸۰ ، آب - واژه نامه - بخش دو - آب در طبیعت ، نمونه برداری

2-2 ISO 5667-1:1980, Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes.

2-3 ISO 5667-2:1991, Water quality – Sampling – Part 2 : Guidance on sampling techniques

2-4 ISO 5667-3:1985, Water quality – Sampling – Part 3 : Guidance on the preservation and handling of samples.

2-5 ISO 5667-4:1987, Water quality – Sampling – Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made.

2-6 8199:1988, Water quality – General guide to the enumeration of micro – organisms by culture.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصلاحات و/یا واژه ها با تعاریف زیر بکار می روند :

۱-۳ نمونه نقطه ای^۴

به نمونه ای که به صورت جداگانه و تصادفی (با توجه به زمان و/یا محل نمونه برداری) از یک محیط آبی گرفته می شود ، نمونه نقطه ای گفته می شود .

۲-۳ نمونه های نیمرخ عمقی^۵

شامل یک سری نمونه های آب که از اعماق مختلف یک پیکره آبی^۶ در یک محل مشخص گرفته می شود ، است .

یادآوری : برای دستیابی به توصیفی از کیفیت آب در یک پیکره آبی ضروری است که نمونه های نیمرخ (پروفیل) عمقی در محل های مختلف (نمونه برداری در سه بعد) تهیه شود .

۳-۳ نمونه های نیمرخ سطحی^۷

به یک سری از نمونه های آب که از محل های مختلف از یک عمق مشخص تهیه شده اند، گفته می شود . این نوع نیمرخ در محیط های جزر و مدی شامل نیمرخ طولی (در طول کانال) یا نیمرخ عرضی (عرض کانال) و در آب های ساحلی و دریای باز مشتمل بر طراحی یک شبکه تک یا دو بعدی در طول این نواحی است . به استاندارد بند (۲-۵) مراجعه کنید .

یادآوری : همانطوری که در بند ۲-۳ گفته شده ممکن است نیاز به نمونه برداری در سه بعد باشد .

۴-۳ نمونه مختلط^۸

عبارتست از مخلوط یک یا چند نمونه یا زیر نمونه ، با یک نسبت مشخص و مناسب (به صورت پیوسته یا جداگانه) که ممکن است میانگین نتایج یک ویژگی مورد نظر از آن بدست آید. نسبت نمونه های تشکیل دهنده معمولاً براساس اندازه گیری زمان و جریان ، تعیین می شود .

۴ ابزار نمونه برداری

۱-۴ ظرف نمونه

روش کلی مربوط به ظرف نمونه در استاندارد بند (۲-۳) آورده شده است . برای جلوگیری از آلودگی نمونه و از دست دادن مقادیر کم مواد در نمونه آب دریا ، بر اثر جذب توسط ظرف، لازم است که توجه خاص اعمال شود. هم چنین توجه ویژه به مشکلاتی که به دلیل زیاد بودن قدرت یونی

1- Spot Sample

2- Depth profile sample

3- Body of water

4 - Area Profile Samples

5- Composite sample



آب دریا در مقایسه با آبهای طبیعی دیگر بوجود می آید ، ضروری است . چنانچه خطر واکنش بین مواد تشکیل دهنده ظرف و نمونه وجود دارد باید از ظرف های از جنس شیشه یا مواد بی اثر دیگر استفاده شود . هنگام نمونه برداری از دریا ، باید از بکارگیری ظروف شکستنی اجتناب شود .

یادآوری : اطلاعات بیشتر در مورد ظرف نمونه در مرجع شماره (۱) پیش گفتار بیان شده است .

انواع ابزار نمونه برداری

۲-۴

مقدمه ای بر انتخاب ابزار نمونه برداری

۱-۲-۴

نمونه های متعلق به بخش زیر لایه سطحی آب می تواند با فرو بردن ظرف نمونه برداری به طور دستی برداشته شود . درپوش ظرف باز می شود و تا قبل از جمع آوری کامل نمونه باز می ماند . لازم است که قبل از جمع آوری نمونه بطری چندین بار با آب مورد نظر شستشو داده شود . هنگام نمونه برداری از سطح بالای نهر یا سطح رویه جزر و مدی و آبهای باز ، استفاده از دستکش جهت جلوگیری از آلودگی نمونه ، ضروری است . نمونه برداری با حداقل خطر آلودگی و شرایط بهینه می تواند از قسمت جلوی کشتی یا قایق در حالی که در زمان حرکت به آرامی در جهت جریان آب در حرکت است ، انجام شود . در واقع روش نمونه برداری دستی یک روش ساده با حداقل امکان آلودگی است . این روش از جذب مواد موجود در نمونه توسط سطح داخلی وسیله نمونه برداری و از دست دادن آنها ، جلوگیری می کند . ابزارهای مکانیکی مختلف پیشرفته برای جمع آوری نمونه ها از اعماق مختلف در بند ۲-۲-۴ تا ۴-۲-۴ معرفی و تشریح شده اند .

یادآوری : اطلاعات بیشتر در مورد روش های آزمون آب دریا در مرجع شماره (۲) پیش گفتار آورده شده است .

نمونه بردارهای باز و نمونه بردارهای از سطح^۹

۲-۲-۴

نمونه بردارهای باز ظروفی با دهانه باز هستند که برای نمونه برداری از سطح یا نزدیکترین لایه نسبت به سطح بکار می روند . نمونه بردارهای باز معمولاً نمی توانند برای نمونه برداری از لایه های زیرین پیشنهاد شوند ، زیرا احتمال آلودگی با لایه سطحی وجود دارد که ممکن است حاوی موادی باشد که اثر قابل ملاحظه ای بر غلظت کلی مواد موجود در نمونه داشته باشد .

برداشت نمونه از لایه ای بسیار نازک^{۱۰} باید با نمونه بردارهای ویژه ای که برای این کار طراحی شده اند ، انجام شود . اماتهییه نمونه های معرف ، بخصوص هنگام اجرای عملیات نمونه برداری بسیار دشوار است .

یادآوری : نمونه برداری کیفی از لایه های بسیار نازک باید خیلی دقیق انجام شود . نکات مربوط به شیمی لایه های بسیار نازک و روش های نمونه برداری در مرجع شماره (۴) پیش گفتار آورده شده است .

ابزارهای نمونه برداری با لوله بسته^{۱۱}

۳-۲-۴

لوله های توخالی هستند که دریچه ها یا درپوش هایی بر روی آنها تعبیه شده است و برای نمونه برداری از عمق های تعریف شده (نمونه های نقطه ای یا یک سری نمونه) یا برای تهیه نمونه های مختلط از عمق یکسان پیشنهاد می شود .

بیشتر نمونه بردارهای با لوله بسته از جنس پلی وینیل کلراید (pvc)^{۱۲} یا مواد مشابه هستند . از این رو نمونه بردارهای فوق می توانند منبع مستعد آلودگی محسوب می شوند . برای جلوگیری از ایجاد آلودگی

1- Open samplers and surface samplers

1- Microlayer

2- Closed – pipe device

3- Poly vinyl chloride



در این وسیله نمونه برداری لازم است که سطح داخلی آن بوسیله پلی تترا فلورو اتیلنی با ترکیب مناسب که فرایند مناسب پلیمره شدن را گذرانده باشد (منومر ایجاد نکند) ، پوشانده شود و یا حلقه های اتصال^{۱۳} از جنس پلی تترا فلورو اتیلن (PTFE)^{۱۴} یا لاستیک سیلیکونی داشته باشد . فنرهای داخلی باید از جنس پلاستیک باشد . فنرهای خارجی فلزی مناسب نیستند ، زیرا احتمال آلودگی به عناصری که در اندازه گیری مورد نظر هستند وجود دارد .
 دو نوع طراحی در این ابزار وجود دارد :

- براساس جایگزینی هوا^{۱۵}
- براساس انتهای باز^{۱۶}

نمونه بردار با سیستم جایگزینی هوا بوسیله یک ریسمان پایین فرستاده می شود . این نمونه بردارها دارای دودهانه هستند که با درپوشهایی بسته شده اند و در یک مسیر اصلی یا ثانویه بوسیله ریسمان هایی بدون انعطاف که به آنها متصل است و بوسیله یک فنر احاطه شده اند ، پایین فرستاده می شوند . فشار آب و حرکت آرام نمونه بردار، عمقی راکه نمونه بردار با موفقیت عمل خواهد کرد، محدود می کند . این نوع نمونه بردارها بخاطر مزایای بیان شده مناسبترین نوع نمونه بردار برای برداشت نمونه از مصب ها محسوب می شوند اما برای نمونه برداری از لایه های سطحی اغلب آبهای باز، ممکن است مناسب باشد .

نمونه بردارهای با سیستم انتهای باز با شدت در آب پایین می روند^{۱۷} زیرا به همراه یک کابل هیدروگرافی^{۱۸} به داخل آب فرستاده می شوند . اگر نمونه برداری برای سنجش مقادیر جزئی فلزات یا هیدروکربن ها است ، لازم است که از یک ریسمان غیر فلزی استفاده شود . انتهای لوله های نمونه برداری با درپوش محکم یا بوسیله ماشه الکترومغناطیسی یا وزنه های پیام دهنده یا فشار آب بسته می شود . زمانی که نمونه بردار در محل قرار گرفت ، باید اجازه داده شود جهت سازگاری با محیط اطراف قبل از عملیات نمونه برداری پنج دقیقه در محیط باقی بماند . در صورتیکه از وزنه های پیام دهنده استفاده می شود ، حتما باید وزنه های مورد استفاده با پوشش پلاستیک پوشانده شود. برای جلوگیری از آلودگی نمونه با لایه بسیار نازک سطح و لایه های دیگر ، برخی انواع این لوله ها با درپوش بسته به داخل آب فرستاده می شوند . هنگام انجام عملیات نمونه برداری در جریان های آبی شدید یا در اعماق ، کابل هیدروگرافی به صورت عمودی قرار نمی گیرد . ممکن است موقعیت ابزارهای نمونه برداری در داخل آب توسط دستگاه عمق سنج با تغییرات فشار^{۱۹} یا دستگاه عمق یاب صوتی^{۲۰} ثبت شود . در موارد ساده تر، کافی است طول و زاویه سیم ثبت شود و عمق واقعی با استفاده از روابط هندسی تصحیح شود . نمونه برداری از مناطق نزدیک بستر دریا باید با

4- Joining ring

5- Poly tetra ethylen

6- Air Displacement

7- Open Ended

۱۷-Free- Flushing

2- Hydrographic Cable

کابل هیدروگرافی وسیله ای است برای انتقال در آب که اغلب بر دو نوع است ، کابل فیزیکی که برای انتقال فیزیکی بار و کابل الکتریکی که جهت انتقال پیام از دستگاه سنجنده به دستگاه آشکار ساز مورد استفاده قرار می گیرد .

۱۴- Pressure Transducer

۲۰-Echo Sounder



نمونه بردارهایی که ویژه چنین موقعیت هایی طراحی شده اند ، انجام شود

۴-۲-۴

ابزارهای پمپاژ

پمپ های با سیستم پمپاژ دودی شکل (پرستالیک)^{۲۱} و پمپ های سانتریفوژی^{۲۲} به همراه راه اندازندهایی که احتمال وقوع آلودگی هنگام استفاده از آنها بسیار ضعیف است ، می توانند به کار گرفته شوند. لوله های نمونه برداری در پیکره آبی با کمک یک کابل غیر فلزی هیدروگرافی پایین فرستاده می شود. ته باز لوله باید از کابل دور نگه داشته شود و پمپ و لوله به سرعت و به شدت قبل از گرفتن نمونه در آب غوطه ور شوند. این نوع ابزار ممکن است برای گرفتن نمونه های نقطه ای یا یک سری نمونه از اعماق مشخص ویا برای تهیه نمونه های مختلط از یک منطقه یا یک عمق استفاده شود. ابزارهای پمپاژ می توانند برای آزمون شیمیایی عواملی به صورت ذره یا فاز محلول بکار روند، اما برای تهیه نمونه برای آزمون ترکیبات گازی یا فرار مناسب نیستند.

۵-۲-۴

ابزار نمونه برداری خود کار

اغلب ابزارهای نمونه برداری خودکار، امکان جمع آوری نمونه های مجزا با فواصل زمانی مشخص از پیش تعیین شده را فراهم می آورند. سیستم های نمونه برداری خودکار اغلب به همراه سیستم های پایش در محل ، سیستم ورودی اطلاعات و سیستم های ارتباطی مخابراتی ترکیب می شود. ایستگاه های پایش خودکار پیچیده از روی کشتی های ثابت یا سکو های پایش ثابت با استفاده از میله های مستقر در محل برای اندازه گیری تعدادی از شاخص ها در عمق و سطح عملیات نمونه برداری را انجام می دهند. جزئیات بیشتر در بند ۶-۳ آورده شده است.

۵

نمونه برداری

۱-۵

محل نمونه برداری

راهنمای کلی طراحی برنامه نمونه برداری در استاندارد بند (۲-۲) آورده شده است. تعیین پراکندگی محل های نمونه برداری تنها پس از انجام یک سری کارهای مقدماتی با استفاده از تعداد زیادی محل نمونه برداری و با استفاده از روش های آماری ، امکان پذیر است. **یادآوری: تعداد زیادی از انواع روش های آماری در منبع شماره (۵) پیش گفتار آورده شده است.**

موقعیت نقاط نمونه برداری با توجه به قابلیت تغییر پذیری در توزیع شاخص های مورد نظر ، عوامل موثر در این تغییرپذیری و مقدار تغییرات ویژگی های مورد نیاز در نمونه برداری ، تعیین می شود. توزیع نقاط نمونه برداری مجزا در سطح گستره مورد مطالعه ، باید به گونه ای باشد که ارتباطی منطقی میان آنها وجود داشته و تغییرات قابل ملاحظه ای در این بین وجود نداشته باشد. بدیهی است عدم رعایت این مهم و تمرکز این نقاط در یک بخش خاص ، ابهاماتی در صحت بررسیهای انجام شده ایجاد می کند. اگرچه ، تنها در مطالعات بخصوصی در مورد نوسانات نقاط مجزا ، می توان نقاط نمونه برداری به اندازه کافی نزدیک به هم داشت به طوری که یکنواختی کامل ترکیبات شیمیایی مورد نظر را نشان

1- Peristaltic Pump

پمپ پرستالیک پمپی است که مایع بوسیله امواج ناشی از برخورد مکانیکی ایجاد شده در لوله قابل انعطاف نیرو وارد می کند.

2- Centrifugal Pumps

پمپ های سانتریفوژی پمپ هایی هستند که با استفاده از نیروی گریز از مرکز کار می کنند.



دهد. متأسفانه آرایه يك راهکار عمومی امکان پذیر نیست زیرا هر تحقیق دارای ویژگی های منحصر به خود است . در عمل همواره باید تاثیرات ثانویه ناشی از جزر و مد در نظر گرفته شود. اطمینان از این مسئله بسیار مهم است که نمونه برداری در ایستگاه های مجاور به گونه ای نباشد که نمونه ها در واقع از يك پیکره آبی گرفته شوند. این حالت زمانی اتفاق می افتد که فاصله ایستگاه های داخلی برابر یا کمتر از محیط تحت جزر و مد باشد . عموماً نمونه برداری از دریا توسط قایقها ، کشتیها ، هوا ناوها یا حتی بالگردها انجام می شود . اگرچه ، هنگام نمونه برداری از مصب های باریک و خورهای جزر و مدی بهتر است نمونه برداری از روی زمین از روی موج شکنها ، آب بندها یا پلها انجام شود . به طور کلی ، هنگام نمونه برداری از شناورهای در حال حرکت ، استفاده از تجهیزات ناوبری برای تعیین نقاط نمونه برداری بسیار مفید است . البته این تجهیزات در فاصله نزدیک به خشکی کارایی چندانی ندارند . می توان از زاویه سنجها و دیگر وسایل ناوبری دریایی برای تطبیق نقاط نمونه برداری با عوارض مشهود در خشکی استفاده کرد . انتخاب نقاط نمونه برداری در دریا بستگی به مساحت محیط دریایی تحت بررسی دارد .

آبهای جزر و مدی

۱-۱-۵

کیفیت آب در محیط های آبی جزر و مدی بوسیله فرسایش ، جریان رودخانه ای ، پسابها و بخصوص بوسیله میزان جزر و مد متاثر می شود و در نتیجه ممکن است آب به صورت نسبی در راستای عمودی و افقی نا همگون باشد . بمنظور بدست آوردن تصویری صحیح از توزیع آب ، يك چارچوب مرجع اولیه براساس الگوی اختلاط باید تعیین شود . این الگوی اختلاط می تواند بوسیله اندازه گیری شاخصهایی مانند حرارت ، هدایت ، شوری ، غلظت اکسیژن ، کدورت و/یا کلروفیل - فلورسانس^{۲۳} به صورت کیفی درآید . برای مثال ، برشهای عرضی از توزیع شوری در طول يك مصب ممکن است مبنای بکارگیری ابزارهایی شود . هم چنین ممکن است ، در يك عمق ثابت برای اندازه گیری پروفیل عمق استفاده شود . نتایج حاصل از چند برش عرضی از طریق درون یابی در زمان و مکان می تواند نقش و اثر میانگین جزر و مد را بر الگوی اختلاط نشان دهد .

نمونه برداری متوالی باید به گونه ای باشد که نمونه ها ناهمگنی معینی داشته باشند . برای مثال ، در نمونه برداری برای تهیه نیمرخ سطحی باید نمونه های برداشت شده دو واحد یا بیشتر تفاوت شوری داشته باشند و برای تهیه نیمرخ عمقی باید نمونه برداری از سطح ، عمق متوسط و بخش های عمیق نزدیک بستر انجام شود . (به منبع شماره (۶) پیش گفتار مراجع شود.)

هنگام بررسی نحوه انتشار پساب از يك خروجی خاص ، حضور يك لکه قابل مشاهده ممکن است ، محل آلودگی را در زمان نمونه برداری نشان دهد . در مورد جریان هایی که تشخیص مسیر عبور و انتشار آنها مشکل است ، نشانه گذاری توسط ساز و کار های کمکی مانند استفاده از شب نما^{۲۴} توصیه می شود . در هر صورت ، ارتباط دادن غلظت مواد شیمیایی محلول با شوری در نمونه های جمع شده از طریق تعیین میزان شوری بخصوص برای ارزیابی مواد خروجی و ورودی به سیستم و حفظ ساختار آن

^{۲۳}-Chlorophyll - Fluorescence

^{۲۴}- Fluorescent Dye



روش مناسبی است . استفاده از ساز و کارهای کمکی می تواند برای شناسایی میزان سهم خروجیها در شیمی محیط آبی کاربرد داشته باشد .

۲-۱-۵ مناطق ساحلی

خلیج های کوچک، لنگرگاهها و هر منطقه ساحلی دیگر که حداکثر ۴۸۲۸ متر^۲ با ساحل فاصله داشته باشد، ممکن است در این طبقه بندی قرار گیرد . کیفیت آب در این مناطق نیز از فرسایش، جریان رودخانه ای و تخلیه پسابها، متاثر می شوند . از طرفی ممکن است تاثیر عوامل فوق موجب شود که آب این مناطق در راستاهای عمودی و افقی ناهمگن باشد. بنابراین به منظور دستیابی به تصویری صحیح از توزیع، باید یک چارچوب مرجع اولیه براساس الگوی اختلاط تعیین شود .

نمونه برداری متوالی باید به گونه ای انجام شود که در راستای عمودی و جانبی ناهمگونی معینی داشته باشد . پراکنندگی برخی مواد شیمیایی مانند مواد مغذی ممکن است با عوامل دیگری بجز درجه حرارت و پراکنندگی شوری مرتبط باشد که نیازمند بررسی های خاص است .

۳-۱-۵ دریاها ی آزاد

عموما در دریاها ی آزاد تغییرات در کیفیت آب دارای اهمیت کمتری نسبت به نواحی ذکر شده در بندهای ۱-۱-۵ و ۲-۱-۵ است. اما در کناره های جریان های افقی و عمودی و جریان های فراچاهنده^{۲۶}، تغییرات قابل توجهی می تواند رخ دهد . بررسی های آب نگاری اولیه وجود چنین تغییراتی را مشخص خواهد کرد . در چنین محلهایی برای تعیین الگوی اختلاط، از پروفیل^{۲۷} شوری، درجه حرارت و تراکم کمگ گرفته می شود . به این ترتیب جمع آوری نمونه هایی از لایه های مناسب و با تراکم متفاوت جداگانه امکان پذیر می شود . جمع آوری نمونه های زیاد از لایه های با مشخصات یکسان به غیر از نمونه هایی که جهت اهداف آماری تهیه می شوند، توصیه نمی شود. دستورالعمل های لازم برای بررسی های آماری در استاندارد بند (۲-۲) آورده شده است.

۲-۵ تکرار و زمان بندی نمونه برداری

در هر محل ثابت نوسانات متناوب یا چرخه ای نسبت به شرایط معمول (عادی) تغییراتی را در ترکیب آب دریا به وجود می آورد . تکرار چنین نوساناتی از چند ثانیه یا دقیقه تا چند سال می تواند متغیر باشد . تغییرات قابل توجه کیفیت آب مربوط به تغییرات فصلی بلند مدت مانند دما، رسوب گذاری، نور خورشید و تغییرات کوتاه مدت مانند جزر و مد دوره ای (پس رفتن جریان از منبع، جزر و مد های نیپ^{۲۸}) توده زیستی پلانکتون^{۲۹} و نور روزانه است . با شناسایی فرآیندهای فیزیکی و بیولوژیکی در یک منطقه (جریان ها، اختلاط، توزیع شوری و...) امکان تعیین تعداد نمونه های مورد نیاز برای مناسب محیط آبی فراهم می شود.

۱-۲-۵ تکرار نمونه برداری

۱-۱-۲-۵ تکرار نمونه برداری برای توصیف کیفیت آب

برای توصیف کیفیت آب، نمونه برداری باید تحت شرایط غیر استثنایی و به دفعاتی تکرار شود که محدوده طبیعی شرایط زیست محیطی را پوشش

۲- ۴۸۲۸ معادل سه مایل است .

1-Upwellings

جریان های به سمت بالا (فرا چاهنده)

۲۷-Profile

1- Neap tide

جزر و مد از نوع نیپ عبارتست از کمترین میزان جزر و مد در زمانیکه ۱/۴ و ۳/۴ ماه در آسمان پدیدار می شود، اتفاق می افتد.

2- Plankton biomass



دهد. در يك چرخه جزر و مدی ، نمونه برداری از نقاط باید بطور همزمان انجام شود . این امر ، امکان مقایسه و ارتباط سازی میان داده های حاصل از نمونه برداری در طول يك یا چند چرخه جزر و مدی را فراهم می کند.

اگر بخواهیم تصویری از توزیع در يك زمان فوری خاص داشته باشیم ، لازم است نمونه برداری در سرتاسر شبکه خیلی سریع انجام شود . با انجام تصحیحات لازم می توان به محلهاي واقعي نمونه برداری که در زمان واقعي نمونه برداری در معرض جابجایی جزر و مدی هستند ، دست یافت یا اینکه می توان شوری را به غلظت های مشاهده شده مواد محلول خاص ارتباط داد. يك توصیف کامل ممکن است نیازمند بررسی مجموعه ای از اثرات تناوبهاي جزر و مدی ، شرایط هواشناسی و آب و هوایی باشد . این امر نیاز مند نمونه برداری در فواصلی است که يك یا چند چرخه جزر و مدی را تحت پوشش قرار داده و تعداد مناسبی را در يك سال در برگیرد بطوریکه مطمئن شویم نتایج بدست آمده از نظر آماری بی نقص هستند . جزییات مربوط به نمونه برداری آماری در استاندارد بند (۲-۲) مراجع الزامی آورده شده است . در اطراف محلی که پساب تخلیه می شود ، بررسی ها باید طوری باشند که در صورت تخلیه متناوب ، اثرات ناشی از زمانی که پساب تخلیه می شود یا نمی شود به طور کامل پایش شود .

۲-۱-۲-۵ تکرار نمونه برداری به منظور کنترل کیفیت نمونه

نمونه برداری برای کنترل کیفیت باید در شرایط عادی با توجه به جزر و مدها ، جریان رودخانه ای ، آب و هوا ، فصل و غیره انجام شود . نمونه برداری از آبهاي مناطق جزر و مدی و ساحلي باید در طول يك دوره جزر و مدی تکرار شود. تعداد دفعات نمونه برداری بستگی به شاخصهاي مورد نظر دارد .

بررسی ها باید به گونه ای تکرار شود که محدوده عادی شرایط زیستی را در بر گیرد . به طوری که شانس نمونه برداری از هر نوع شرایط خاص غیر عادی را فراهم کند .

۲-۲-۵ بررسی های آماری

جزییات بررسی های آماری در استاندارد بند (۲-۲) آورده شده است. ارزیابی های آماری ساده دفعات نمونه برداری بر پایه این فرض که اطلاعات غیر وابسته (مستقل) ، نمونه برداری تصادفی و توزیع نرمال است ، با موفقیت قابل استفاده اند . اگرچه ممکن است تکرار قابل توجه نمونه برداری برای تشخیص اختلاف های کوچک بین نمونه های آب که تغییرات زمانی و مکانی اساسی دارند ، نیاز باشد.

یادآوری- طراحی برنامه های نمونه برداری برای رودخانه ها و پساب ها در منبع شماره (۷) پیش گفتار آورده شده است . بسیاری از پیشنهاداتی که در این مرجع ذکر شده است برای تحقیقات در آبهاي ساحلي کاربرد دارد . اطلاعات بیشتر در بند ۱-۵ ارائه شده است .

۳-۲-۵ بهینه سازی نمونه برداری

همواره محدوده معینی برای تعداد نمونه هایی که می توانند جمع آوری شوند ، تحت فرآیند قرار گیرند ، آزمون و گزارش شوند ، وجود دارد . اما این حد نباید از نظر زمانی و مکانی به اندازه ای کاهش یابد که اهداف بررسی غیر قابل دستیابی باشد . بهینه سازی نمونه برداری ممکن است يك بی نظمی در فاصله گذاری بین نقاط نمونه برداری ایجاد کند . در مناطق مهم و اصلی ، با در نظر گرفتن پراکندگی ها و فرآیندها ی تحت بررسی باید فاصله بین نقاط نمونه برداری کمتر از سایر مناطق باشد . آگاهی به شرایط آب شناسی و آب نگاری به بهینه سازی نمونه برداری کمک خواهند کرد .



انتخاب روش نمونه برداری

انتخاب روش نمونه برداری بستگی به هدف برنامه نمونه برداری دارد. نمونه های برداشته شده برای اهداف خاص یا کنترل کیفیت در بیشتر موارد، نمونه های نقطه ای هستند، اما به دلیل تغییرات ناشی از جزر و مد به چندین نمونه نقطه ای نیاز است. برای پایش کیفیت آب، باید یک سری نمونه های نقطه ای جداگانه برداشته شود، اما برای کاهش هزینه های آزمون ممکن است نمونه های مختلط مفید باشد.

زمانی که نیاز به نشان دادن مقدار میانگین باشد نمونه های مختلط توصیه می شود. اما وقتی به اطلاعاتی پیرامون محدوده تغییر کیفی آب یا خصوصیات آن در شرایط غیر متعارف نیاز است، نمونه های مختلط کارایی چندانی ندارند. با جمع آوری نمونه های مختلط در فواصل زمانی کوتاه و یک سری کامل از نمونه های مجزا گهگاه می توان هر دو روش را با هم بکار برد.

نمونه برداری در زمانهای جداگانه فقط نتایجی را که مخصوص آن زمان ها است فراهم می کند. زمان هایی وجود دارد که نمونه برداری در آن زمان ها توصیه نمی شود. برای مثال، هنگام وزش بادهای شدید، رفتن به دریا و برداشت نمونه با خطرات زیادی همراه است. برای پایش کیفیت آب دریا در چنین شرایط غیر متعارفی، باید از ایستگاه های نمونه برداری خودکار استفاده کرد. البته تاثیر این شرایط بر کیفیت آب نیز باید مورد توجه باشد.

۴-۵ محافظت، پایدار کردن (تثبیت)، صاف کردن و نگهداری

نمونه ها

در استاندارد بند (۲-۴) آئین کار عمومی در خصوص حفاظت و جابجایی نمونه بیان شده است.

از آنجایی که برخی از اندازه گیری ها می تواند بدون اینکه برنامه نمونه برداری را متوقف یا مختل کند در محل نمونه برداری انجام شود، توصیه می شود شاخصهایی مانند دما، پتانسیل اکسایش و کاهش و سایر شاخص ها که اندازه گیری آنها در محل کفایت می کند، در همانجا مورد آزمون قرار گیرند. ظروف نمونه باید محکم درز بندی شده و در مقابل اثرات نور و حرارت محافظت شده باشند. زمانی که امکان انجام آزمونها بطور کامل در عرشه کشتی تحقیقاتی وجود ندارد، باید زمان نگهداری نمونه ها به حداقل ممکن برسد و از ۲۴ ساعت بیشتر نشود. نگهداری نمونه ها باید در دمای ۴ درجه سلسیوس باشد. برای نگهداری نمونه ها به مدت طولانی تر باید ابتدا عملیات صاف کردن، پایدار کردن و محافظت را برحسب نیاز بر روی آنها انجام داد. باید غلظت کم ناخالصیها و قدرت یونی زیاد در نمونه ها مورد توجه لازم قرار گیرد.

۶ پیش بینی های ایمنی

استاندارد بند (۲-۲) به برخی از پیش بینیهای کلی ایمنی اختصاص دارد. شرایط دریا می تواند به کارگیری کشتی ها یا تجهیزات نمونه برداری را خطر ساز کند. هرگونه عملیات مخاطره آمیز را در نظر داشته و آنها را به حداقل برسانید و از مقررات ایمنی محلی پیروی کنید. قایق باید برای استفاده در منطقه نمونه برداری مناسب باشد و کلیه کارکنان برای کار کردن در چنین محیط خطر زایی آموزش دیده و تجربیات لازم را کسب کرده باشند. استفاده از تجهیزات مناسب ایمنی در تمام مدت ضروری است.

۷ مشخصات گزارش نمونه برداری

مشخصات منبعی که نمونه از آن برداشته شده و شرایط محلی نمونه برداری باید به صورت کامل ثبت شود. موارد ثبت شده باید شامل اطلاعات زیر باشد:



- ۱-۷ محل نمونه برداری
 - ۲-۷ تاریخ و زمان نمونه برداری
 - ۳-۷ عمق نمونه برداری
 - ۴-۷ اطلاعات اولیه در مورد عمقی که نمونه برداری انجام شده (مانند دما , شوری , اکسیژن محلول , pH , میزان قلیائیت , مواد جامد معلق)
 - ۵-۷ بیان شرایط دریا نوردی محل نمونه برداری
 - ۶-۷ توصیف محل نمونه برداری
 - ۷-۷ شرایط آب و هوایی
 - ۸-۷ جریانهای جزر و مدی
 - ۹-۸ وضعیت دریا در طی نمونه برداری
 - ۱۰-۸ نیمرخ عمق بر مبنای تجهیزات نمونه برداری
 - مورد استفاده
 - ۱۱-۸ اندازه گیریهای مورد نیاز برای نمونه های جمع آوری شده
 - ۱۲-۸ جزییاتی درباره حفاظت یا پایداری نمونه
- هر بطری باید به صورت واضح با یک شماره شناسایی به صورتی که قابلیت پاک شدن نداشته باشد , علامت گذاری شود . این شماره باید در فرم گزارش نمونه برداری وجود داشته باشد. نمونه ای از فرم گزارش نمونه برداری در پیوست الف آورده شده است

**پیوست الف
(الزامی)**

نمونه ای از یک گزارش نمونه برداری از آبهای دریایی

گزارش - نمونه برداری از آبهای دریایی

- زمان:
- تاریخ:
- محل:
- عرض جغرافیایی:
- طول جغرافیایی:
- توضیحات:-
- شرایط آب نگاری:
- . سرعت:
- زمان رسیدن آب به بالاترین ارتفاع (بیشینه مد)
- زمان رسیدن آب به پایین ترین ارتفاع (بیشینه جزر):
- شرایط آب و هوایی:
- شدت:
- باد: جهت
- پوشش ابر:
- وضعیت دریا:

عمق (متر)	درجه حرارت (درجه سلسیوس)	شوری	درصد اکسیژن محلول در محلول سیر شده	نمونه	
				شماره	زمان

- روش نمونه برداری:
- نیمرخ (پروفیل) آزمونها:
- ملاحظات:
- نمونه بردار: