Archive OF SID

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.

سازمان بنادر و دریانوردی

مرکز بررسی اطلاعات علمی

ICOPMAS

www.SID.ir

Archive of SID

نقش شبکه مخابراتی سواحل در توسعه ایمنی دریانوردی

تورج امیر خسروی، مشاور سازمان بنادر و دریانوردی، معاونت فنی، اداره کل تامین و نگهداری تجهیزات و مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

ta_khosravi@yahoo.com

امیر فرزادنیا، کارشناس، سازمان بنادر و دریانوردی، معاونت فنی، اداره کل تامین و نگهداری تجهیزات

afzrzadnia@yahoo.com

چکیده:

نقش تجهیزات مخابراتی در توسعه و ارتقاء ایمنی دریانوردی انکار ناپذیر است. در این مقاله به راهکارهای عملی ارتقاء ایمنی در دریانوردی از طریق شبکه تجهیزات مخابراتی که در سواحل نصب و مورد بهره برداری قرار می گیرند پرداخته می شود. خصوصا شبکه سازی رادیو های "وی اج اف" که در جهت افزایش بهره وری نیروی انسانی متخصص و همچنین کاهش قابل ملاحظه در بخشی از سخت افزار و نرم افزار انجام می گیرد و در ضمن در ارتقاء قابلیت اطمینان سیستم های ارتباطی نیز نقش و اهمیت بسزائی دارد.

کلمات کلیدی:

رادیو – شبکه– تجهیزات مخابراتی

www.SID.ir

Archive of SID

پیشگفتار:

از زمان های بسیار قدیم که انسان دریانوردی را آموخت، همواره تلاش داشته است که با ساحل و یا دریانوردان دیگر ارتباط داشته باشد، تا وضعیت خود و آبهای اطراف را به آنها اطلاع دهد، از وضعیت آنها با خبر باشد، از سازمانهای مرتبط اطلاعات و تغییرات آب و هوائی را استعلام نماید و در زمان رویداد تهدید کننده نیز از ساحل یا دریانوردان دیگر که در اطراف نزدیک خود هستند، یاری بطلبد و یا برای یاری رساندن به دیگر دریانوردان در معرض تهدید اعلام همکاری و موقعیت نماید یا به عنوان پلی رابط بین نیازمند به یاری و نیروهای یاری رساننده ایفای نقش نماید، حس غربت را که یکی از مهم ترین عوامل ناراحتی دریانوردان به حساب می آمده است، با تماس و ارتباط با خانواده و بازماندگان کاهش دهد. سیستم های مخابراتی در پاسخ به چنین نیازهائی نقش خود را به خوبی ایفا نموده است.

از زمان اختراع رادیو و بهره گیری از آن در دریا نوردی، هزاران شناور و صدها هزار انسان با استفاده از این وسیله یاری دریافت کرده اند و یا حتی حیات خود را مجددا به دست آورده اند. به همین دلیل تلاش برای توسعه و بهبود تجهیزات، سیستم ها و روش ها، تجهیز شناورها و سواحل و بنادر به اینگونه تجهیزات و تحت پوشش در آوردن هر چه بیشتر مناطق دریائی توسط اینگونه تجهیزات معادل توسعه، بهبود و ارتقاء ایمنی در دریانوردی است.

برای توسعه ارتباط بین ساحل و شناورها راهکارهای عملی متعددی وجود دارد:

- افزایش تعداد تجهیزات مثلا خرید و نصب تعداد بیشتری رادیو برای نصب در سواحل برای پوشش هر چه بیشتر مناطق و آبهای ساحلی،
- بهبود مشخصات فنی رادیوها مثل افزایش توان خروجی یا افزایش حساسیت گیرنده ها، که این اقدامات فقط در کارخانه سازنده و قبل از خرید و نصب امکانپذیر است و بعد از نصب و راه اندازی چنین اقداماتی متداول نیست،
- نگهداری تجهیزات در مشخصات فنی اولیه و پیشگیری از افت کیفیت تجهیزات برای حفظ و تداوم عملکرد این سیستم ها اقدامی است که می تواند در مراحل بعد از نصب و راه اندازی انجام پذیرد،
- مهندسی مربوط طراحی و نصب. این اقدام بیشتر مربوط به مراحل نصب وراه اندازی است. اگر چه در مراحل بعدی نیز می تواند مورد کنترل و بازبینی قرار گیرد.
- سایت یابی مجدد و جابجائی یا تعین موقعیت های جدید برای نصب سیستم های رادیوئی،

رادیوهای مورد استفاده در سواحل و دریا نوردی:

تجهیزات و سیستم های مخابراتی که در دریانوردی و سواحل مورد بهره برداری قرار می گیرند بسیار متنوع و زیاد هستند. رادیوها یکی از متداول ترین تجهیزاتی هستند که با استفاده از انتقال امواج رادیوئی یا الکترومغناطیسی برای انتقال هر نوع دیتا مثل صوت، تصویر یا اطلاعات متنی مورد استفاده قرار می گیرند.

یکی از تقسم بندی های معمول در مورد رادیو ها آنست که آنها را بر اساس باند فرکانسی تقسیم بندی کنند. زیرا ماهیت انتشار امواج و عوامل موثر بر آن باعث شده است که متناسب با شرایط و نیاز استفاده کنندگان، مسافت و سایر عوامل زمانی و محیطی، به هر گروه از استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

کنندگان باندهای فرکانسی یا محدوده مشخصی از هر باند فرکانسی توسط سازمان "آی تی یو[1] " تخصیص داده شود. رادیو های " وی اچ اف[2]" برای منطقه A1 دریائی، " ام اف[3]" برای منطقه A2 ، ارتباط ماهواره ای برای منطقه A3 و رادیو های "اچ اف[4]" به عنوان سیستم های ارتباطی راه دور برای مناطق قطبی و مناطقی از A3 که در پوشش ماهواره ای قرار نمی گیرند، مورد استفاده قرار می گیرند. از آنجایی که در این بخش بیشتر ارتباط رادیوهای "وی اچ اف" ساحلی مورد نظر می باشد، بیشتر به ماهیت و پدیده های موثر در انتشار امواج در این باند پرداخته می شود.

عوامل موثر بر انتشار امواج رادیوی:

"وی اچ اف" باندی است که به طورکلی فرکانس ۳۰ مگاهرتز تا ۳۰۰ مگاهرتز را در بر می گیرد بخشی از این باند (۱۵۶ تا ۱۷۴ مگاهرتز) برای دریانوردی تخصیص داده شده است. رادیوهای این باند برای ارتباط شناور ها با شناورهای نزدیک یا سواحل و شناورهای موجود در منطقه A1 مورد استفاده قرار می گیرند. عوامل مهم و موثری که انتشار امواج را تحت تاثیر قرار می دهند عبارتند از:

الف- تضعیف: افت مسیر بدون در نظر گرفتن عوامل جوی مثل بخار آب یا بارندگی به پارامترهای زیر بستگی دارد:

$$L_p = -32.4 - 20\log f - 20\log d \quad (1)$$

که در آن L_p افت مسیر برحسب dB، f فرکانس کار بر حسب مگا هرتز و d فاصله بین فرستنده و گیرنده بر حسب کیلومتر است. بنا براین برای داشتن ارتباط رادیوئی مناسب لازم است که مشخصه های مربوط به مجموع توان خروجی فرستنده و بهره[5] سیستم نسبت به حساسیت گیرنده بر این افت مسیر و سایر افت های موجود درسیستم غالب گردد.

ب- دید مستقیم[6]: در فرکانس های "وی اچ اف" و بالاتر حتی در نبودن موانعی مثل کوهها، در فواصل بیش از حدود ۳۵ کیلومتر (اگر ارتفاع دکل ساحلی ۲۴ متر و دکل شناور ۱۲ متر فرض شوند) انحنای زمین می تواند مانع دید مستقیم باشد. حداکثر فاصله دید مستقیم از رابطه زیر به دست می آید:

$$d = \sqrt{(17h_t)} + \sqrt{(17h_r)} \quad (2)$$

در این رابطه d فاصله بین فرستنده و گیرنده برحسب کیلومتر و h_t و h_r به ترتیب ارتفاع آنتن های فرستنده و گیرنده بر حسب متر می باشند.

ج- انعکاس[7]: سطوح هادی برای امواج رادیوئی همانند آئینه برای نور عمل می کنند. سطح آب دریا که هادی الکتریکی نسبتا خوبی است امواج را منعکس نموده و باعث رسیدن امواج رادیوئی به آنتن گیرنده از مسیرهای متعدد می گردد که این عامل ممکن است باعث

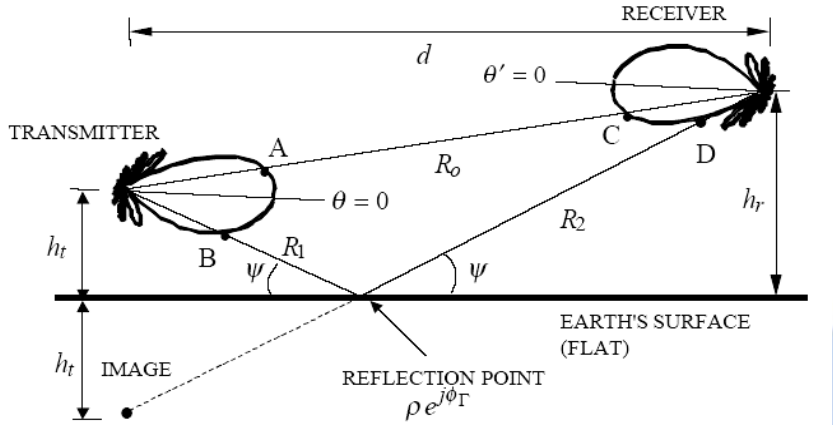
---

[1] ITU: International Telecommunications Union
[2] VHF: Very High Frequency
[3] MF: Medium Frequency
[4] HF: High Frequency
[5] Gain
[6] LOS: (Line Of Sight)
[7] Reflection

www.SID.ir

Archive of SID

تقویت یا تضعیف امواج مستقیم باشند. شکل ۱ آنتن های فرستنده و گیرنده و فقط یک موج مستقیم و یک مـوج انعکاسـی را بـرای آنـالیز نشان می دهد.



شکل ۱ – آنتن های فرستنده و گیرنده، موج مستقیم و یک موج انعکاسی[Professor David Jenn]

در این شکل $\Gamma = \rho e^{j\theta_\Gamma}$ ضریب انعکاس است. اگر زاویه های تابش و انعکاس ψ کم باشند که با توجه به کم بودن ارتفاع آنتن هـا در مقایسه با فاصله، تقریبا برابر صفر در نظر گرفته می شوند، آنگاه Γ برابر ۱- و تقریب مناسبی برای انجام محاسبات است.

بهره آنتن فرستنده: $G_t(\theta_A)$ در زاویه تابش موج مستقیم (زاویه A) و $G_t(\theta_B)$ در زاویه موج انعکاسی (زاویه B) است.

بهره آنتن گیرنده: $G_r(\theta_A)$ در جهت موج مستقیم و $G_r(\theta_B)$ در جهت موج انعکاسی است. و ΔR اختلاف بین مسیر است که از رابطه زیر به دست می آید:

$$\Delta R = (R1 + R2) - R_O \qquad (3)$$

که در این رابطه (R1+R2) مسیر طی شده توسط موج برای در مسیر انعکاسی است. R_O مسیر طی شده توسط موج در مسیر مستقیم و ΔR اختلاف دو مسیر مستقیم و اتعکاسی است. از طرفی بهره با مربع شدت میدان الکتریکی نسبت دارد. به عنوان مثال اگر G_{to} بهره آنتن فرستنده در جهت حد اکثر خود یعنی($\theta = 0$) باشد، آنگاه:

$$G_t(\theta) = G_{to} \mid E_{t_{norm}}(\theta) \mid^2 \equiv G_{to} f_t(\theta)^2 \quad (4)$$

که $f_t(\theta)$ و $f_r(\theta')$ به ترتیب توابع مربوط به شدت میدان الکتریکی در جهت θ و θ' و $E_{t_{norm}}$ شدت میدان الکتریکی فرستنده و $E_{r_{norm}}$ شدت میدان الکتریکی گیرنده است که نرمالیزه شده اند. به همین ترتیب برای آنتن گیرنده با حداکثر بهره G_{ro} در جهت $(\theta' = 0)$:

$$G_r(\theta') = G_{ro} \mid E_{r_{norm}}(\theta') \mid^2 \equiv G_{ro} f_r(\theta')^2 \qquad (5)$$

شدت میدان الکتریکی E_{tot} در مجموع عبارتست از:

$$E_{tot} = E_{ref} + E_{dir} \qquad (6)$$

www.SID.ir

Archive of SID

$$E_{tot} = | f_t(\theta_A) f_r(\theta_C) \frac{e^{-jkR_O}}{4\pi R_O} [1 + \Gamma \frac{f_t(\theta_B) f_r(\theta_D)}{f_t(\theta_A) f_r(\theta_C)} e^{-jk\Delta R}] | \quad ; k=2\pi/\lambda \qquad (7)$$

که λ طول موج مربوط به فرکانس و بر حسب متر است. F که معادل عبارت داخل کروشه است، PGF[۸] یا PPF[۹] خوانده می شود:

$$F \equiv [1 + \Gamma \frac{f_t(\theta_B) f_r(\theta_D)}{f_t(\theta_A) f_r(\theta_C)} e^{-jk\Delta R}] ; \Rightarrow 2 \geq F \geq 0 \qquad (8)$$

اگر F=0 آنگاه امواج رادیوئی مستقیم و انعکاسی همدیگر را تقویت می کنند و اگر F=2 آنگاه همدیگر را خنثی می کنند. در طراحی لینک های رادیوئی، طبیعی است که هدف نزدیکی F به ۲ است.

ناحیه فرنل[۱۰]

نواحی فرنل فضای بیضوی شکل هستند که دو آنتن فرستنده و گیرنده در کانون بیضی های دو طرف آن قرار دارد. شکل ۲ ناحیه اول فرنل را برای (n=1) به صورت دو بعدی نشان می دهد. سطح این بیضوی با مسیر ABC مشخص است که با مسیر مستقیم AB با یک مقدار ثابت اختلاف دارد. این مقدار ثابت برابر با $n\,\lambda/2$ است. به طوری که n یک عدد صحیح مثبت است. برای ناحیه اول فرنل n=1 است و اختلاف مسیر مستقیم با مسیر ABC برابر با $\lambda/2$ است (یعنی دارای یک اختلاف فاز ۱۸۰ درجه با موج مستقیم است. در واقع می توان گفت که این شکل بیضوی از مجموع مکان هندس نقاطی که اختلاف مسیر مستقیم موج بین فرستنده و گیرنده با مسیر انعکاسی از سطح داخلی این بیضی برابر با ΔR (ΔR از رابطه (۳)) باشد پدید می آیند. که این اختلاف مضرب صحیحی از $\lambda/2$ است. یعنی

$$\Delta R = n\,\lambda/2 \; ; \; n=1,2,3,\ldots \qquad (9)$$

این ناحیه به صورت دو بعدی نشان داده شده است، که در واقع یک فضای سه بعدی است.

شکل ۲- ناحیه اول فرنل برای لینک رادیوئی

در عمل و در طراحی لینک های رادیوئی اگر فقط ۶۰ در صد از فضای ناحیه اول فرنل عاری از مانع باشد، این لینک عاری از مانع فرض می شود و از این نظر مانعی در ارتباط پدید نمی آید.

[8] Path-Gain Factor
[9] Pattern-Propagation Factor
[10] Fresnel Zone

www.SID.ir

Archive of SID

پدیده های دیگری مثل انکسار[11]، پراکنش[12] و تغییر پولاریزاسیون[13] در انتشار امواج حائز اهمیت بوده و مورد بررسی قرار می گیرند. به لحاظ اینکه در این محدوده فرکانسی و در این نوع ارتباط اثر چندانی ندارند و کار چندانی توسط مهندسین در مرحله طراحی قابل انجام نیست توضیح داده نمی شوند. علاقمندان می توانند به مرجع[Professor David Jenn] مراجعه نمایند

اگر چه در طراحی لینک های رادیوئی برای سواحل که بتواند به لحاظ کیفی مطلوب و به لحاظ کمی منطقه بیشتری از آبهای ساحلی را تحت پوشش داشته باشد، مد نظر قرار دادن عوامل بالا ضروری است. ولی در شرایطی که مشخصات فنی رادیوها یکسان باشد و کلیه عوامل رعایت شده باشد، تنها عاملی که می تواند توسط طراح دستکاری شود افزایش دید مستقیم رادیوئی یا به اصطلاح LOS است، که اتفاقا در این باند بزرگترین مانع و عامل محدود کننده محسوب می گردد. از آنجائی که ارتفاع آنتن در شناورها نمی تواند بیشتر از یک حد استاندارد باشد، تنها عاملی که می ماند افزایش ارتفاع آنتن در سواحل است. در سواحل نیز ارتفاع دکل ها را نمی توان به حد دلخواه افزایش داد بلکه نصب آنتن در موقعیت های مرتفع تنها روش عملی باقی مانده برای این منظور می باشد.

مطالعه پوشش رادیوئی:

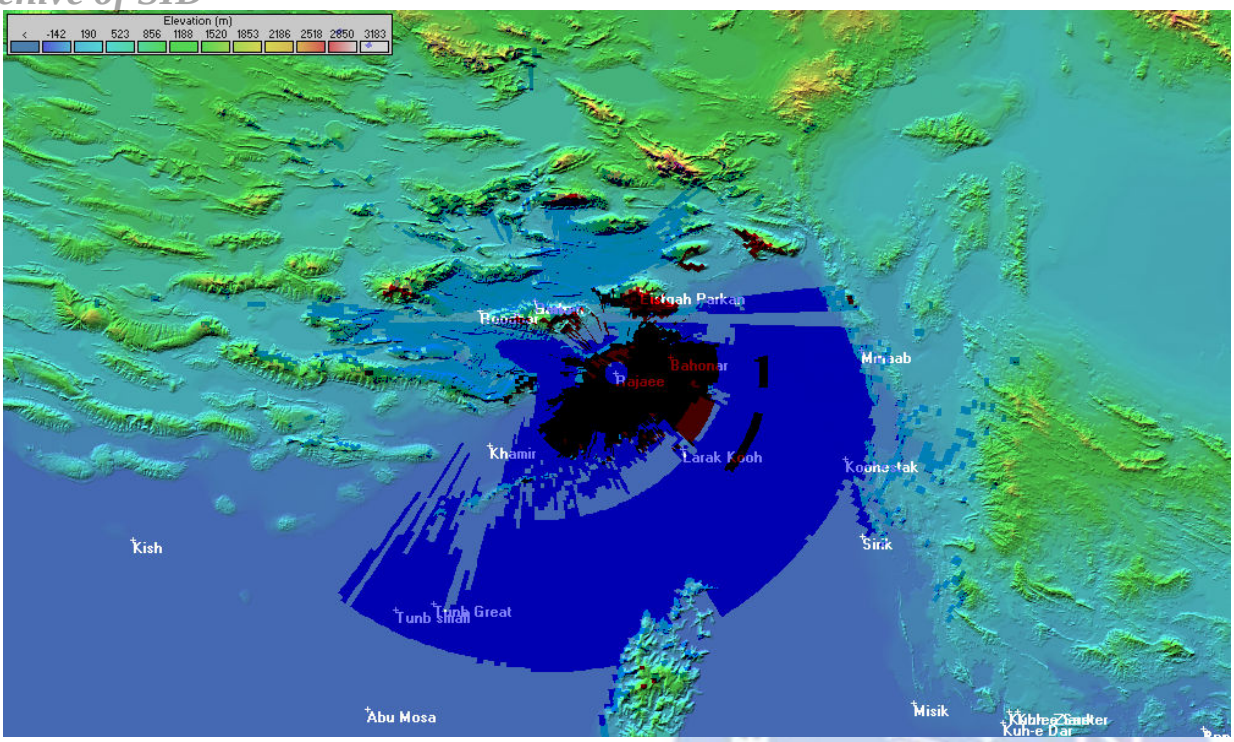
امروزه نرم افزارهای پیش بینی لینک های رادیوئی وجود دارند که با استفاده از دیتا بیس نقشه های دیجیتالی می توان با دادن مشخصات فنی رادیو و شرایط آب و هوائی منطقه، لینک های رادیوئی را قبل از نصب مورد مطالعه و بررسی قرار داد، یعنی می توان بدون اندازه گیری های میدانی لینک ها و مناطق تحت پوشش رادیوئی را پیش بینی نمود. عملی که قبلا بر روی نقشه های کاغذی انجام می گرفت. ممکن است خروجی این نرم افزار دارای خطا نیز باشد، که این خطا نیز بیشتر ناشی از عدم دقت در دیتای گردآوری شده و داده شده به نرم افزار است، اما با تقریب بسیار خوب و قابل قبولی می توان به این نتایج اعتماد کرد.

شکل ۳ مطالعه ای را که با استفاده از یکی از این نرم افزارها انجام شده نشان می دهد، پوشش رادیوئی برای همین باند فرکانسی و برای بندر شهید رجائی انجام شده است. قسمت سیاه رنگ یا تیره تر، منطقه پوشش رادیوئی را با نصب دکل و آنتن با ارتفاع ۴۸ متر در بندر شهید رجائی نشان می دهد که نیم دایره ای به شعاع تقریبی ۴۲ کیلومتر در طرف دریا را تحت پوشش رادیوئی خود دارد. بخش آبی یا کمی روشنتر پوشش رادیوئی را با نصب آنتن در سایت "گنو" که تقریبا در شمال بندر شهید رجائی و در ارتفاعات با همین نام واقع شده است، نصب شود، نشان می دهد که پوشش رادیوئی از خود بندر شهید رجائی نیم کره ای با شعاع تقریبی ۱۰۷ کیلومتر را در طرف دریا دارد. لازم به ذکر است که کلیه شرایط محیطی، مشخصات فنی و در صد احتمال برقراری ارتباط از طریق لینک نیز برای هر دو مطالعه یکسان فرض شده است.

[11] Refraction
[12] Scattering
[13] Polarization

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- مقایسه پوشش رادیوئی با نصب آنتن در بندر شهید رجائی و نصب آنتن در سایت گنو

البته باید اضافه شود که اگر چه کار نصب رادیو در ارتفاعات کاملا عملی است و در برخی از کشورها نیز صورت پذیرفته است، اما در شرایط فعلی، متاسفانه نصب رادیو و دکل های آنتن در ارتفاعات دوردست نیز بنا بر علل زیر به سادگی میسر نیست:

- انتقال دیتا از نزد اپراتور یا کاربر تا پای رادیو که در ارتفاعات قرار بگیرد خود مستلزم یک ارتباط دیگر مثلاً ارتباط سیمی ، کابلی، یا رادیوئی است.
- محل نصب دکل یا آنتن باید دارای راههای دسترسی مناسب برای نقل و انتقال مصالح و تجهیزات و رفت و آمدها به منظور نصب، راه اندازی و تعمیر و نگهداری های بعدی باشد.
- حفاظت، نگهبانی، تامین آب و برق و تسهیلات مورد نیاز دیگر نیز باید مورد بررسی قرار گیرد، تا در صورت نیاز تامین شود.

بنا بر این قبل از اقدام به این کار، سایت یابی و مطالعه دقیق برای تامین کلیه شرایط ضرورت دارد. و برای همین منظور فازهائی برای پوشش رادیوئی مناطق ساحلی ضرورت پیدا کرده است.

شبکه و مزایای آن:

شبکه ها به طور ساده نقاطی (گره هائی) هستند که از مسیرهای متعدد به همدیگر متصل می گردند و می توانند با هم در ارتباط باشند. شبکه ها به طور عموم دارای مزایایی هستند که عبارتند از:

- استفاده از سخت افزار و نرم افزار در بین کاربران به صورت اشتراکی،
- انتقال سریع دیتا در بین کاربران عضو شبکه،

www.SID.ir

Archive of SID

- امکان بکارگیری مسیرهای متعدد و در نتیجه افزایش قابلیت اطمینان[۱۴]
- امکان مدیریت شبکه و تعریف سطوح دسترسی مختلف برای کاربران متعدد،
- امکان کنترل متمرکز ارتباط بین کاربران و یا کاربران با خارج از شبکه.

اهداف مورد انتظار سازمان از طرح شبکه رادیوهای وی اچ اف ساحلی:

سازمان بنادر و دریانوردی جمهوری اسلامی ایران در راستای توسعه و گسترش کمی و کیفی فعالیت های خود، در بخش مخابرات دریائی اهدافی را پیگیری می نماید که بخشی از این اهداف عبارتند از:

- پوشش هر چه بیشتر سواحل و آبهای ساحلی با رادیوهای "وی اچ اف" به منظور تامین و ارتقاء ایمنی دریانوردی در این بخش از حوزه تحت ماموریت خود و افزایش توان عملیاتی،
- استفاده بهینه از سخت افزار و نرم افزار و افزایش بهره وری تجهیزات،
- بهره گیری بهینه از اپراتورها و نیروی انسانی در بخش مخابرات دریائی و افزایش بهره وری نیروی انسانی بدون کاهش توان عملیاتی،
- افزایش قابلیت اطمینان با استفاده از مسیرهای متعدد برای ارتباط بین ایستگاههای ساحلی و همچنین حفظ و تداوم ارتباط بین ایستگاههای ساحلی و شناورهای موجود در آبهای ساحلی در صورت بروز مشکلات ناشی از حوادث طبیعی یا غیر طبیعی در یک یا چند ایستگاه، با استفاده از ایستگاههای جایگزین برای این منظور.

برای رسیدن به اهداف مورد انتظار سازمان طرح مربوط به تکمیل پوشش رادیوئی، مانیتوریگ و کنترل رادیوها و سایر تجهیزات مخابراتی ساحلی در سه فاز پیش پیش بینی گردیده است:

فاز اول- دراین فاز شبکه نمودن کلیه ایستگاه ها و رادیوها مد نظر می باشد که در طرح شبکه به تفصیل توضیح داده می شود،

فاز دوم- در این فاز امکان استقرار رادیو ها در مراکز مرتفع تر و پوشش هر چه بیشتر آبهای ساحلی با تعداد رادیو کمتر، سایت یابی و مکان یابی آنها را با هدف افزایش بهره وری تجهیزات رادیوئی مد نظر قرار خواهد گرفت.

فاز سوم- در این فاز متمرکز ساختن مانیتورینگ و کنترل کلیه تجهیزات مخابراتی سواحل مثل رادیوهای MF، HF، VHF ، AIS ، NAVTEX و تجهیزات مخابراتی مربوط به تجسس و نجات[۱۵] دریائی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

طرح شبکه سازمان:

طرح شبکه سازمان نیز با استفاده از همین دیدگاه و بر اساس پروتکل های VOIP[16] و ROIP[۱۷] تهیه و ارائه گردیده است. در این طرح رادیوها در ۳۱ ایستگاه ساحلی نصب می گردند (در شکل ۴[۱۸] دایره های قرمز رنگ ایستگاه های اصلی و دایره های آبی رنگ

[14] Reliabilty
[15] SAR: Search And Rescue
[16] Voice Over Internet Protocol
[17] Radio Over Internet Protocol

www.SID.ir

Archive of SID

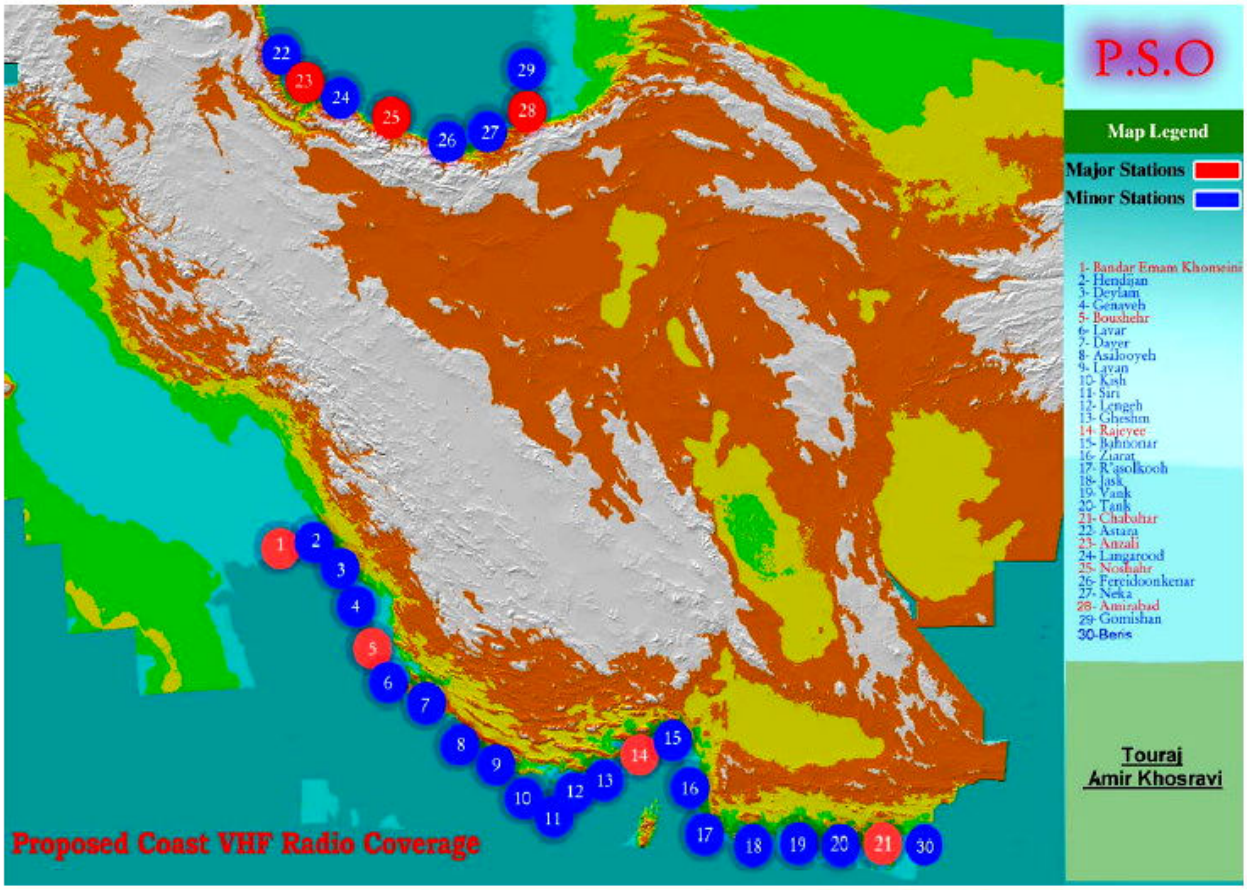
ایستگاه های فرعی را نشان می دهد) که از ۷ ایستگاه اصلی قابلیت مانیتورینگ و کنترل را خواهند داشت. این طرح ضمن کاهش قابل ملاحظه در بخشی از تجهیزات و نرم افزار اپراتوری بهره گیری از تعداد اپراتور کمتر را نیز مد نظر دارد، ضمن اینکه قابلیت اطمینان نیز افزایش می یابد. یکی از مهم ترین ویژگی های این طرح استفاده از شبکه کامپیوتری برای ارتباط بین رادیو ها است. یعنی اطلاعات آنالوگ صوتی و کنترلی رادیوها به اطلاعات دیجیتال قابل تشخیص توسط کامپیوتر ها تبدیل می گردد و سپس با شبکه نمودن کامپیوترها با استفاده از VOIP یا ROIP و برنامه ریزی و مدیریت مورد نظر، از ایستگاههای اصلی قابل کنترل خواهند بود. این امر مزیت های بهره گیری از تجهیزات دیجیتال را ممکن می سازد که به سرعت در حال توسعه بوده و بهای نسبتا کمی نیز دارد.

ویژگی مهم دیگر این است که برای انتقال دیتای بین ایستگاهها از زیر ساخت های مخابراتی موجود کشور استفاده خواهد شد. اگر چه کیفیت و قابلیت اطمینان شبکه به کیفیت و قابلیت اطمینان زیر ساخت های مخابراتی کشور وابسته خواهد بود ولی از صرف هزینه های بسیار زیاد ایجاد زیر ساخت های جدید مخابراتی اختصاصی و نگهداری آن جلوگیری به عمل می آید.

[18] شکل ۴ پیش نویس اولیه طرح و مربوط به قبل از سال ۱۳۸۶ بوده است که توسط مشاور تهیه گردیده بود. در این طرح فقط ۳۰ ایستگاه نشان داده می شود. بررسی ها و مطالعات بعدی این طرح را دچار تغییراتی نموده است که در این شکل اعمال نشده است. این تغییرات مربوط به جابجائی برخی ایستگاهها و افزایش آن از ۳۰ ایستگاه ساحلی به ۳۱ ایستگاه ساحلی می باشد که در این شکل اعمال نشده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- ایستگاههای اصلی و فرعی برای پوشش رادیوئی سواحل شمالی و جنوبی کشور

نتیجه:

شبکه ها که دارای مزایای برجسته ای هستند به سرعت درحال توسعه و گسترش می باشند، از طرفی سازمان بنادر مترصد توسعه و ارتقاء ایمنی دریانوردی از طریق افزایش قابلیت اطمینان، تحت پوشش درآوردن کلیه آبهای ساحلی و انتقال سریع اطلاعات بین اپراتورها و مسئولین مخابراتی و همچنین استفاده بهینه از اپراتورهای رادیوئی و متخصصین مخابرات دریائی و سخت افزار و نرم افزار، بدون کاهش توان عملیاتی و با هزینه ای معقول و منطقی و بدون تحمیل راه حل های پیچیده و افزایش زیر ساخت های جدید مخابراتی می باشد. بازنگری در طرح رادیوهای ساحلی و شبکه نمودن آنها، راه حلی عملی و منطقی و با استفاده از فناوری ها و پروتکل های جدید مخابراتی و دیجیتال می باشد که رویکرد سازمان را در این راستا قرار داده است.

اداره کل تامین و نگهداری تجهیزات، معاونت فنی ، سازمان بنادر و دریانوردی "طرح شبکه رادیوهای وی اچ اف"، سال ۱۳۸۴تا ۱۳۸۶،

اداره کل تامین و نگهداری تجهیزات، معاونت فنی ، سازمان بنادر و دریانوردی " ارائه نتایج مطالع پوشش رادیوئی برای سواحل کشور" سال ۱۳۸۶

Professor David Jenn, "Electromagnetic wave propagation", Naval Postgraduate School, Lecture notes, volume V. pages 2~40.

ITU-R report 567-4 " propagation data prediction methods for terrestrial land mobile service using the frequency range 30~3000 MHz", ITU Geneva, 1990.

Anderson J. B. Rappaport, T.S. and Yoshida S. "propagation measurements and models for wireless communication Channels", IEEE communications magazine, Jan. 1995

www.SID.ir

Archive of SID

Raj Bahavaj, "Study of propagation conditions in coastal areas of Tamil Nadu", final report submitted to department of Information Technology, Government of India, by: National Institute Of Amateur Radio (NIAR) , Hyderabad, 2006-2007.

www.SID.ir

Archive of SID

Role of Coastal Telecommunication Network in Marine Safety

T. A. Khosravi,
A. Farzadnia

Abstract

Humans learned how to travel at sea from old times. The man always tried to communicate with coastal area and asking for help in emergency situations. At the present time, numerous systems are available that facilitate such communication. The role of telecommunication systems is undeniable in development of marine safety. This article deals with some practical solutions that can help improve marine safety through installation of telecommunication systems in coasts. VHF is a prime example of such systems that can not only improve human productivity, but also it can reduce risks both in terms of software and hardware as well. It can also ensure operations are reliable.

Keywords: *telecommunication, communication, position, system, VHF*

www.SID.ir