



هیئت معارف جنگ
شهید سپهبد علی صیاد شیرازی

پیشگامان صنعت رادار در ایران

گردآورنده: سر تیپ پدافند هوایی ستاد براتعلی غلامی

سرشناسه	: غلامی، براتعلی، ۱۳۲۸ -، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	: پیشگامان صنعت رادار در ایران / گردآورنده براتعلی غلامی؛ بررسی اولیه و نهایی ناصر آراسته؛ [برای] هیئت معارف جنگ شهید سپهبد علی صیادشیرازی.
مشخصات نشر	: تهران: ایران سبز، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: نه، ۱۸۴ ص.: مصور؛ ۵/۱۴ × ۵/۲۱ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۱۶-۴۱-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: رادار -- ایران
موضوع	: Radar -- Iran
موضوع	: رادار -- طرح و ساختمان
موضوع	: Radar -- Design and construction
شناسه افزوده	: آراسته، ناصر، ۱۳۳۱ -
شناسه افزوده	: ایران. ارتش. هیئت معارف جنگ شهید سپهبد علی صیاد شیرازی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ ۸۱۳ الف/۴/TK۶۵۷۴
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۸۴۸۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۳۰۷۰۲۲

پیشگامان صنعت رادار در ایران

گردآورنده: سرتیپ پدافند هوایی ستاد براتعلی غلامی

بررسی اولیه و نهایی: سرتیپ ستاد ناصر آراسته

بررسی، آماده سازی و نشر: سرتیپ ۲ نجاتعلی صادقی گویا

ویرایش فنی، ادبی: الهه آموزگار

صفحه آرایی: حامد خدمتی

نوبت / سال چاپ: اول / ۱۳۹۷

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۱۶-۴۱-۹

شمارگان: ۱۰۰۰

ناشر: انتشارات ایران سبز

قیمت: ۹۰۰۰ تومان

مرکز پخش: تلفن: ۲۲۴۸۸۷۵۶ - نامبر: ۲۲۴۸۸۶۵۰ - صندوق پستی ۵۵۴ - ۱۹۵۷۵

کلیه حقوق برای هیئت معارف جنگ «شهید سپهبد علی صیادشیرازی» محفوظ است.

"از همه نگارندگان حوادث جنگ و همه کسانی که
توان انجام وظیفه در این مهم را دارند، درخواست
می‌کنم از ثبت و ضبط جزئیات این دوران غفلت نکنند
و این گنجینه تمام نشدنی را برای آیندگان به ودیعه
بگذارند."

"جنگ تحمیلی شکوه و عظمت ایمان و اسلام را
در پهناور جهان منتشر نمود."

امام خمینی (ره)

"می‌خواهم بگویم که این جنگ یک گنج است. آیا
ما خواهیم توانست از این گنج استفاده کنیم؟ آن
هشت سال جنگ، بایستی تاریخ ما را تغذیه کند."

"دفاع مقدس مظهر حماسه است، مظهر معنویت و
دینداری است، مظهر آرمان‌خواهی، مظهر ایثار و از
خودگذشتگی است، مظهر ایستادگی، پایداری و
مقاومت است، مظهر تدبیر و حکمت است، روایت آن
جهاد نیز مقدس و جهاد است."

مقام معظم رهبری حضرت آیت‌الله خامنه‌ای (مدظله‌العالی)

فرازهایی از پیام حضرت امام^(ره) در اسفندماه ۱۳۶۷

خطاب به روحانیت سراسر کشور (در رابطه با پذیرش قطعنامه ۵۹۸)

صحیفه امام خمینی^(ره)، جلد ۲۱، صفحه ۲۸۳

- ما هر روز در جنگ برکتی داشتیم که در همه صحنه‌ها بهره جسته‌ایم.
- ما انقلابمان را در جنگ به جهان صادر نموده‌ایم.
- ما مظلومیت خویش و ستم متجاوزان را در جنگ ثابت نموده‌ایم.
- ما در جنگ پرده از چهره تزویر جهان‌خواران کنار زدیم.
- ما در جنگ دوستان و دشمنان خود را شناخته‌ایم.
- ما در جنگ به این نتیجه رسیده‌ایم که باید روی پای خودمان بایستیم.
- ما در جنگ اُبَهِت دو ابرقدرت شرق و غرب را شکستیم.
- ما در جنگ ریشه‌های پربار انقلاب اسلامی‌مان را محکم کردیم.
- ما در جنگ جسّ برادری و وطن‌دوستی را در نهاد یکایک مردمان بارور کردیم.
- ما در جنگ به مردم جهان و خصوصاً مردم منطقه نشان دادیم که علیه تمامی قدرت‌ها و ابرقدرت‌ها سالیان سال می‌توان مبارزه کرد.
- جنگ ما جنگ حق و باطل بود و تمام شدنی نیست.
- جنگ ما جنگ فقر و غنا بود.
- جنگ ما جنگ ایمان و رذالت بود و این جنگ از آدم تا ختم زندگی وجود دارد.
- جنگ ما موجب شد که تمامی سردمداران نظام‌های فاسد در مقابل اسلام احساس ذلت کنند.
- ما در جنگ برای یک لحظه هم نادم و پشیمان از عملکرد خود نیستیم. راستی مگر فراموش کرده‌ایم که ما برای ادای تکلیف جنگیده‌ایم و نتیجه، فرع آن بوده است.

- از همه اینها مهم‌تر، استمرار روح اسلام انقلابی در پرتو جنگ است، همه اینها از برکت خون‌های پاک شهدای عزیز هشت سال نبرد بود، از تلاش مادران، پدران و مردم عزیز در ده سال مبارزه با آمریکا، غرب و شوروی نشأت گرفته است.
- ملت ما تا آن روز که احساس کرد توان و تکلیف جنگ دارد، به وظیفه خود عمل نمود... آن ساعتی هم که مصلحت بقای انقلاب را در قبول قطعنامه دید و گردن نهاد، باز به وظیفه خود عمل کرد.

برای مقابله با دشمنان بلایستی ما چه ارتشی، چه سپاهی و چه بسیجی یار و آمده و قدرت و آمده باشیم.

«شهید پسر علی صیاد شیرازی - ۱۳۶۴/۱۱/۲۶»

معارف جنگ

«معارف جنگ» مجموعه‌ای از یافته‌ها، ذخایر و دستاوردهای جبهه‌های نبرد حق علیه باطل است که خداوند متعال به پاس فداکاری‌ها، ایثارگری‌ها و برکت خون شهدای والامقام، نصیب رزمندگان اسلام نموده و از سینه‌های جوشان آنها به سینه‌های پاک و تشنهٔ نسل جوان انقلاب اسلامی منتقل می‌گردد.

«هیئت معارف جنگ» از پاییز سال ۱۳۷۳ با همت والای امیر سرافراز ارتش اسلام «شهید سپهبد علی صیادشیرازی» شکل گرفت و در سال ۱۳۷۴ با تصویب کریمانه و حمایت‌های مادی و معنوی حضرت امام خامنه‌ای (مدظله)، مقام معظم رهبری و فرماندهی کل قوا، به صورت رسمی این رسالت مهم را با روحیه متعالی بسیجی برعهده گرفته و مفتخر است که با الهام از کلام نورانی خداوند متعال مبنی بر «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»، با صداقت و تلاش دسته‌جمعی در این وادی مقدس گام نهاده و این رسالت افتخارآمیز را که با گرایش «پژوهشی - فرهنگی - عملیاتی و آموزشی» شکل گرفته است ادامه دهد و در این راه امید به لطف و یاری خداوند متعال دارد.

➤ شیوه کار هیئت معارف جنگ در گردآوری تجارب جبهه‌های نبرد از سال ۷۳ تا سال ۷۸ بدین ترتیب بوده است که براساس زمان و مکان هر عملیات، جمعی از رزمندگان اسلام که در آن عملیات نقش مهمی را برعهده داشته‌اند به منطقه عملیات عزیمت نموده و با یادآوری خاطرات خود در صحنه نبرد و برداشت‌های تحریری، صوتی و تصویری، مجموعه‌ای از حقایق و واقعیت‌های تلخ و شیرین را گردآوری نموده است. هیئت معارف جنگ از سال ۷۸ تا پایان سال ۹۶ بیش از ۱۵۰ عنوان کتاب مستند درباره وقایع هشت سال دفاع مقدس منتشر نموده است.

➤ آموزش معارف جنگ نیز از سال ۱۳۷۴ به صورت نظری و میدانی برای هر دوره از دانشجویان سال ۳ دانشگاه افسری امام علی (ع) نیروی زمینی و از سال ۱۳۸۲ برای کلیه دانشگاه‌های افسری زمینی، هوایی، دریایی و فارابی ارتش ج.ا.

به اجرا درآمده و تا پایان سال ۱۳۹۶ بیش از ۲۸ هزار نفر از فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های مزبور را در دو مرحله نظری و میدانی مورد آموزش داده است. از سال ۱۳۹۴، آموزش معارف جنگ برای دانشجویان سال ۳ دانشگاه قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء (ص) نیز به اجرا درآمد.

➤ هیئت معارف جنگ همچنین از سال ۱۳۸۷ آموزش کارکنان وظیفه در مقاطع تحصیلی فوق‌دیپلم، لیسانس، فوق لیسانس و دکترا در مراکز آموزش وظیفه را پی‌ریزی نمود و این عزیزان در زمان آموزش مقدماتی و قبل از عزیمت به یگان‌های سازمانی خود به مدت ۱۶ ساعت آموزش معارف جنگ را برابر برنامه آموزشی طی نموده که تا پایان سال ۱۳۹۶، بیش از ۳۸۳ هزار نفر از کارکنان وظیفه که فارغ‌التحصیل دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور می‌باشند، آموزش نظری معارف جنگ را فرا گرفته‌اند.

➤ از سال ۱۳۹۰ افسران دوره عالی رسته‌ای، در هر دوره به مدت ۸ ساعت و تا پایان سال ۹۶ تعداد ۷۲۰۰ نفر آموزش معارف جنگ را طی نموده‌اند.

➤ از بهمن سال ۱۳۹۳ تا پایان سال ۱۳۹۶، بیش از ۳۵۰ هزار نفر سربازان دیپلم و زیر دیپلم نیز در هر دوره به مدت ۸ ساعت تحت آموزش معارف جنگ قرار گرفته‌اند.

هیئت معارف جنگ «شهید سپهبد علی صیادشیرازی»



معرفی نویسنده

سرتیپ پدافند هوایی ستاد براتعلی غلامی

متولد سال ۱۳۲۸ در اصفهان می باشد.

وی در سال ۱۳۴۸ وارد دانشکده افسری و در سال

۱۳۵۱ فارغ التحصیل گردید.

• دوره های آموزشی

دوره پدافند هوایی و تخصصی سیستم هاگ، دوره عالی، دافوس، دفاع ملی.

• افتخارات

سه سال ارشدیت در جنگ و مدال فتح، حضور مستمر در هشت سال دفاع مقدس، هم‌رزم شهید بابایی و شهید ستاری در جنگ و قرارگاه رعد.

• مشاغل

فرمانده گردان اورلیکن، فرمانده آتشبار هاگ، فرمانده گردان هاگ، فرمانده گروه پدافند خارک، امیدیه و تبریز در زمان جنگ، فرمانده بخش پدافند قرارگاه رعد، مدیر پدافند نهاجا، فرمانده آماد و پشتیبانی نهاجا، فرمانده پدافند نهاجا، معاون هماهنگ کننده نهاجا، جانشین قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص).

ایشان در حال حاضر از اعضاء مشاورین نظامی مقام معظم رهبری می باشد.

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۳	ساخت رادار ملّی
۱۱	مأموریت در پدافند هوایی
۲۹	اتاق عملیات رادار ملّی
۳۳	کارگاه مونتاژ، تجمیع، تست، راه اندازی و ... / سرهنگ پدافند هوایی غلامرضا اینانلو
۶۱	کارگاه ساخت گیرنده رادار ملی / سرهنگ پدافند هوایی سید محمود سید اشرفی
۸۵	کارگاه ساخت فرستنده رادار با ولتاژ زیاد / سرهنگ پدافند حسن غفاری
۹۹	کارگاه ساخت فرستنده رادار با شدت جریان زیاد / سرهنگ علی محمد محسنی
۱۰۹	کارگاه ساخت ارتباطات رادیویی رادار ملّی / سرهنگ حمید سمالی
۱۱۷	کارگاه ساخت آنتن رادار ملی / سرهنگ حمیدرضا داودی زنجانی
۱۲۳	کارگاه ساخت موجبرهای رادار / سرهنگ حشمت‌الله زهدی
۱۳۳	کارگاه سیم‌پیچی و الکتریک / سرهنگ داریوش محمدی
۱۴۳	کارگاه ساخت درایور رادار ملّی / سرهنگ مسعود حیدری
۱۴۷	کارگاه ساخت رادار شناسایی (IFF) / سرهنگ محمد طاهری
۱۶۱	جشنواره خوارزمی / سرهنگ سید حسن حسینی

مقدمه

علم، دانش و تکنولوژی رادار، الفبا و پایه و اساس کار در سیستم هوافضا و پدافند هوایی است. در دنیای امروز، بدون در اختیار داشتن رادار هیچ اقدام اساسی و عملی برای پدافند هوایی متصور نیست. هرچه رادارهای در اختیار پدافند هوایی توانا تر و کارآمدتر باشند، به همان نسبت پدافند هوایی در کار خود مسلط تر و توانا تر خواهد بود. پدافند هوایی در تمام امور و زمینه‌های مختلف کاری خود، چه کلی و چه جزئی، به دلایل مختلف به رادار وابسته است. از جستجو و کاوش فضای کشور تا هدایت و راهنمایی هواپیمای در حال پرواز و رهگیری دقیق آنها تا مرحله درگیری و انهدام، چه با هواپیما و چه با موشک و یا سایر موارد، همه و همه نیازمند تکنولوژی رادار است. کافیس در اهمیت رادار در پدافند هوایی، بدانیم که بدون رادار، مرزبانی و کنترل فضای کشور غیرممکن است و یا می‌توانیم بگوییم بدون رادار، صاحب و مالک فضای کشورمان نیستیم.

با سپاس از خداوند منان، دانشمندان و نخبگان مسلمان، معتقد و با ایمان کشور عزیزمان در حال حاضر به اصول و فلسفه‌های سیستم رادار و چگونگی بکارگیری این دانش پایه، که زیربنای همه امور مدرن نظامی امروز جهان است، کاملاً آشنا و مسلط هستند و از کاربری‌های آن در سایر امور غیرنظامی از هدایت هواپیماهای غیرنظامی تا هواشناسی و... آگاهی کامل دارند و در ساخت و بکارگیری این پدیده علمی فاخر تسلط قابل قبولی یافته‌اند، به گونه‌ای که می‌توانیم ادعا کنیم امروز جمهوری اسلامی ایران یکی از محدود کشورهایی است که به فناوری بومی و پویای این علم دست یافته است و با سرعتی درخور ستایش در حال تکامل و توسعه آنست.

جهش قابل قبول و شیرینی که در این حوزه علمی داشته‌ایم، مدیون نزدیکی و هماهنگی صمیمانه‌ای است که بین کاربران این فن در پدافند هوایی و دانشمندان و نخبگان و اساتید دانشگاهی دلسوز و خبره این دانش به وجود آمده است. در حال حاضر، این صمیمیت و هماهنگی ادامه دارد و امید آن داریم که در صورت ادامه این همکاری‌ها در آینده‌ای نه چندان دور، جمهوری اسلامی ایران یکی از چند کشور بزرگ مطرح و سرآمد در این علم و صنعت باشد.

شروع این دانش افتخارآفرین مسیر پر فراز و نشیبی دارد، که یادآوری آن می‌تواند در سایر زمینه‌های علم و فناوری راهنما و کارگشا باشد. شاید هم الگو و نمونه‌ای باشد برای سمت‌دهی و راه رسیدن به فناوری‌های بومی و پویا در سایر زمینه‌های صنعتی کشور.

بنده اعتقاد دارم در دنیای امروز، تکنولوژی انتقال‌پذیر نیست و کسی فناوری را که به زحمت به دست آورده و با آن امرار معاش می‌کند و اقتصاد کشورش را سر پا نگه داشته، با هیچ قیمتی در اختیار دیگران قرار نمی‌دهد، مگر تکنولوژی‌هایی که ایجاد وابستگی به مرجع تکنولوژی کند یا تکنولوژی سوخته و زمان گذشته‌ای که دیگر در عرصه صنعت جهان کاربردی ندارد.

به فرض غیرممکن، اگر هم تکنولوژی انتقال داده شود، وقتی در کشوری ریشه ندارد نمی‌تواند پویا باشد و مسلماً توسعه و رشدی در پی نخواهد داشت و پس از مدتی خشک و یا ناکارآمد خواهد شد. همان‌گونه که نمونه‌های بزرگی از گونه‌های مختلف آن در کشورمان بوده و همه شاهد آن بودیم.

اگر فکر توسعه و رشد و تعالی کشورمان در زمینه‌های صنعتی هستیم، فقط در سایه صنعت و تکنولوژی بومی پویا امکان‌پذیر است و بس.

به هر حال، کشورمان در حال حاضر صاحب یک تکنولوژی بومی و پویای در حال توسعه در صنعت رادار می‌باشد، با افقی روشن و امیدوارکننده.

ساخت رادار ملی

دوران دفاع مقدس با تمام ناملایمات، شیرینی‌ها و شادی‌ها، خنده‌ها و گریه‌ها، و اشک ریختن‌ها و شب‌های لذت‌بخش راز و نیازش با خدا به پایان رسیده بود. پذیرش قطعنامه همه پرسنلی را که با نیت شهادت، عاشقانه و شبانه‌روز در مناطق عملیاتی می‌دویدند بهت زده کرده بود. دوران سختی را سپری می‌کردیم و احساسی گنگ و مبهمی وجودمان را تسکین می‌داد. روح بزرگ و توان معنوی آن مرد عظیم پناهگاه غم و اندوه همه ما بود و صحبت‌های آرام‌بخش او بود که قدرت تحمل آن ایام را به ما می‌داد.

آخرین شغل من در آن ایام فرمانده قرارگاه فجر بود (بخش پدافند هوایی قرارگاه رعد مستقل شده) و مدیر پدافند معاونت عملیات نهاجا. دوست و هم‌زمزم در هشت سال دفاع مقدس، شهید اردستانی هم سمت معاونت عملیات نهاجا را بر عهده داشتند. احساس بی‌کاری می‌کردم. نشستن گوشه دفتر، نامه نگاری، جلسه پشت جلسه امری نبود که باعث رضایت روحی ما باشد. همیشه به این فکر بودیم تلاشی را شروع کنیم تا از این حالت کاری نجات پیدا کنیم. به همین علت، قسمت نگهداری قرارگاه فجر را به تهران منتقل کردم و محلی در قصر فیروزه ۲ گرفتم تا کلیه تجهیزات و وسایل و جنگ‌افزارهای در اختیار قرارگاه را نوسازی و بازسازی کامل نمایم.

فرصت مناسبی بود. تجهیزات به معنای واقعی فرسوده شده بودند، مخصوصاً رادارها و تجهیزات هاگ موشک خورده، در اثر ترکش سوراخ سوراخ شده، سانحه دیده و چپ شده، بهترین آنها فرسوده شده در اثر جابه‌جایی‌های زیاد، در زمین‌های ذوعارضه و جاده‌های خاکی بودند. از نظر فنی هم که وصف شدنی نبود. آنقدر از آنها قطعه برداری شده بود که به جعبه‌های خالی تبدیل شده بودند.

پرسنل فنی سختی کشیده میدان‌های نبرد با کوله باری سنگین از دانش آمیخته با تجربه، با انرژی و شور میدان‌های جنگ، بیکار شده بودند و مهار آنها آسان نبود. ناچار بودیم هم خودمان و هم این پرسنل پرشور را مهار کنیم. بهترین راه سپردن این تجهیزات فرسوده به دست این پرسنل برای نوسازی و آماده نمودن مجدد آنها برای دفاع بود. پرسنل خسته بازگشته از میدان‌های نبرد بدون توقع شبانه‌روز مشغول به کار شدند. حتی بعضی شب‌ها هم به خانه نمی‌رفتند و کلیه تجهیزات مخصوصاً رادارهای هاگ را به صورت کامل نوسازی کردند. حدود یک سال بازسازی این تجهیزات طول کشید و در این مدت یک سال، پرسنل قرارگاه، مخصوصاً پرسنل فنی هم آرامش پیدا کردند و قرارگاه فجر صاحب عملیاتی‌ترین تجهیزات مخصوصاً هاگ شد. باز همان بیکاری‌ها داشت شروع می‌شد. بیشتر مواقع با شهید اردستانی صحبت می‌کردیم و وقت می‌گذراندیم.

تابستان سال ۱۳۶۹ در حال پایان بود، که بیشتر وقت خود را در مدیریت پدافند معاونت عملیات می‌گذراندیم و کم‌کم داشتیم به زندگی اداری عادت می‌کردیم. شهید ستاری که سمت فرماندهی نیروی هوایی را به عهده داشتند، روزی مرا به دفترشان احضار کردند و شروع کردند از کند و کار بازسازی نیرو صحبت کردن و مرتب یادآوری می‌کردند تنها کار باارزشی که در این یک سال گذشته انجام شده، بازسازی قرارگاه فجر است. فرمودند هشت سال دفاع مقدس نیروی هوایی را در تمام زمینه‌ها فرسوده کرده، به هرچه دست می‌زنیم فرسوده است. نیرو قبل از جنگ یک روند توسعه را با شیبی تند در تمام زمینه‌ها داشته، که در این هشت ساله متوقف شده و پروژه‌های زیادی نیمه کاره ماند. بازگرداندن نیرو به حالت تعادل و سر پا نمودن مجدد آن، کار همه کس نیست و نیاز به همان روحیه زمان جنگ دارد. ما نیازمند یک نیروی قدرتمند هوایی در هر دو بخش آفند و پدافند هستیم. به علت اینکه پدافند ریشه در نیروی هوایی دارد و همه دپوهای تعمیراتی پدافند هوایی و قطعات یدکی در نیرو هستند. اگر نیرو متحول نشود انتظار نداشته باش که به پدافند قدرتمندی برسیم. باید نیروی هوایی را از نو تجدید بنا کنیم. سر نخ تمام این تحولات نیروی هوایی در فرماندهی لجستیکی خلاصه می‌شود. نیروی هوایی یک نیروی پیشرفته فنی است و تمام امور فنی در فرماندهی لجستیکی

متمرکز شده است. تمام هستی نیروی هوایی در فرماندهی لجستیکی است، بازسازی‌ها، تعمیرات، نوسازی‌ها، اورهال‌ها، تأمین نیازمندی‌های فنی و غیر فنی، خریدهای داخل و خارج، انبارهای وسیع مملو از ثروت همه و همه در فرماندهی لجستیکی جمع شده است. به تمام مطالب گوش دادم و در آخر خدمت ایشان عرض کردم: قبول دارم، ما هم در جبهه هرچه نیاز داشتیم، فرماندهی لجستیکی تأمین می‌کرد و با این مسئله، نه به خوبی شما، ولی آشنا هستم. چرا این مطالب را با من مطرح می‌فرمایید؟ ایشان خنده‌ای کردند و گفتند: آمدید سر اصل مطلب. این مهم و این گره فقط به دست شما باز می‌شود. گفتم: من؟ من یک افسر عملیات هستم. خوب بلدم زیر دود و آتش سایت جابه‌جا کنم. من کشتی گرفتن با هواپیماهای عراقی را یاد گرفته‌ام. کار فنی تعمیرات هواپیما و اورهال و امثال آن را یاد نگرفته‌ام. نه، من با آن بیگانه‌ام، فکرش را هم نمی‌توانم بکنم. ایشان به بحث ادامه ندادند و به تعارف و پذیرایی و خاطرات زمان جنگ مشغول شدند. موقع خداحافظی فرمودند: من سه دلیل محکم دارم که این کار فقط از شما برمی‌آید و شما باید آن را بپذیری. روی آن فکر کن هر وقت آمادگی داشتی حاضرم روی آن بحث کنیم. فقط یک جمله دیگر می‌گویم و بس. برای مدت یک سال آزمایشی مسئولیت فرماندهی لجستیکی را بپذیر.

با هم خداحافظی کردیم و از هم جدا شدیم. در روزهای پایانی جنگ، رابطه فوق‌العاده صمیمی با شهید بزرگوار پیدا کرده بودم و شدیداً به هم وابسته شده بودیم. خیلی فارغ‌بال و سبک به دفتر ایشان رفتم و خیلی سنگین و فرو رفته در فکر از آنجا خارج شدم. فشار سنگینی بر اثر دوستی ایشان و مسئولیت شرعی و همچنین آشنا نبودن به این شغل سنگین فنی بر من وارد می‌شد. نمی‌دانستم چه کنم. ساعت ده ونیم صبح بود. دیگر به دفترم نرفتم. مستقیم به منزل رفتم تا با کسی صحبت نکنم. واقعاً نمی‌دانستم چه کنم. می‌خواستم خودم فکر کنم و تصمیم بگیرم و تحت تأثیر کسی قرار نگیرم.

استقرار سایت هاگ در خاکریزهای اطراف آبادان و خرمشهر، انتقال ناگهانی به خارک و ایستادن در برابر هجوم‌های سنگین عراق، غوطه‌ور شدن در آتش و دود

والفجر ۸، سینه سپر کردن در مقابل پوشش سنگین هوایی عراق روی سر منافقین در مرصاد، سایت کشی‌های دلهره‌آور در بیراهه‌های کردستان، همه و همه برای من راحت بود و سبک، ولی این پیشنهاد خیلی سنگین و سخت. راه به جایی نمی‌بردم. نه می‌توانستم به راحتی آن را رد کنم و از زیر بار آن شانه خالی کنم و نه می‌توانستم راحت آن را بپذیرم. با خودم می‌جنگیدم. در مدتی که در کنار فرماندهی لجستیکی مشغول نوسازی تجهیزات فرسوده و از جنگ برگشته قرارگاه فجر بودم، بی‌تفاوتی، کم‌کاری، بی‌مسئولیتی پرسنل فنی و تدارکاتی و در مقابل آن، جوش و خروش بی‌حاصل شهید ستاری را می‌دیدم. تجربه محرومیت‌ها، در هشت سال دفاع مقدس ارزش وسایل فرسوده تلنبار شده در دیوها را برایم روشن کرده بود. مجموعه این افکار و مشاهدات باعث شده بود که شانه خالی کردن از زیر این بار سنگین را گناه بدانم.

شب‌ی در همین ایام آشفتگی خواب دیدم با شهید بابایی در وانت لندکروز نشسته بودیم و جلو ستاد عملیات نهاجا روی آسفالت گاز می‌دادم و وانت جلو نمی‌رفت. شهید بابایی روی شانه من زد و گفت ماشین را خاموش کن. از وانت پیاده شد و با دست شن‌های نرمی که جلوی چرخ‌های خودرو بود را پس زد و سوار شد و به من گفت آهسته حرکت کن. من خیلی راحت حرکت کردم و به مسیر ادامه دادم. شب دوم باز همین خواب تکرار شد. با خودم فکر کردم این کار مشکلی نیست و من خودم آن را مشکل کرده‌ام و تصمیم گرفتم آن شغل را بپذیرم. صبح روز بعد به دفتر فرماندهی رفتم. قبل از حضور ایشان در دفتر بودم. به محض دیدن من فرمودند آمده‌ای دلایلم را برایم بگویم؟ گفتم خیر، نیازی به دلایل ندارم. آماده‌ام کار را شروع کنم. ساعت ۸ صبح روز بعد طی مراسمی به عنوان فرمانده لجستیکی نهاجا معرفی شدم و کار خود را شروع کردم.

قصد بازگو کردن تلاش‌های هشت ساله‌ای که در بالاترین ارگان فنی ارتش داشته‌ام را ندارم. گرچه در این تلاش هشت ساله، سیستم لجستیکی نهاجا جهشی عظیم و باور نکردنی داشت و در تمام زمینه‌ها، حجم امور فنی و همچنین زیربناها و انجام امور فنی حدود پنج برابر افزایش یافت و شاهد نتایج بزرگی در آمادگی نهاجا بودیم (برای نمونه

در زمان شروع کارم حتی یک فروند هواپیمای بوئینگ ۷۰۷ آماده پرواز نداشتیم و در پایان ۸ سال، ۲۱ فروند ۷۰۷ در حال پرواز بودند و یا به علت نقص که در قسمت انتهایی موتورهای C130 ایجاد شده بود کلیه هواپیماهای C130 ممنوع پرواز بودند که در ظرف یک سال، بجز چند فروند هواپیمای در حال اورهال، بقیه همه عملیاتی شدند. ساخت رادار حتی مدیریت در این امر خطرناک نیازمند به آشنایی با این دانش و پیشینه و تجربه در این زمینه و این تکنولوژی دارد.

منظور از مرور فعالیت‌های هشت ساله در فرماندهی لجستیکی چگونگی آشنایی این حقیق به این علم و تکنولوژی به صورت عملی است.

شروع این دانش غرور آفرین که امروز با افتخار از آن صحبت می‌کنیم، ریشه در این فرماندهی دارد. برای اینکه چگونگی و فلسفه ایجاد آن روشن‌تر بیان شود، نیاز است به صورت مختصر مروری بر آن داشته باشیم.

در این روند، نخست به بررسی دو مطلب که زمینه‌ساز ساخت رادار ملی است می‌پردازیم. شهید ستاری اعتقاد راسخ داشت که سیستم هاگ اوج تکنولوژی و ابتکار در سیستم‌های موشکی زمین به هوا در برد میانه در جهان است که تا آن زمان ساخته شده.

تمام تکنولوژی و ابتکارات به کار گرفته شده در آن آمیخته با ذکاوت و علم آمیخته با هنر است و قابل فهم برای نخبگان و دانشگاهیان کشور و می‌تواند یک پایه علمی میان‌بر در صنعت نظامی کشور باشد و هر روز تکرار می‌کردند ما باید این فناوری را به کمک دانشمندان کشور بومی کنیم. البته عمر شهید ستاری کفاف نداد، ولی به شکر خداوند متعال بعد از ایشان آنچه می‌بایست در این زمینه انجام شود، انجام شد و این تفکر و اندیشه منجر به دو اقدام اساسی شد که امروز به تکامل رسیده:

۱- شروع به کپی‌سازی و بومی نمودن دانش و علم نهفته در موشک هاگ توسط صنایع دفاع و دانشگاه‌های کشور

۲- شروع به تحقیق و آنالیز سیستم‌های رادارهای هاگ

که هر دو زمینه تحقیق فوق، پایه و اساس علوم نظامی امروز کشور است.

• موشک هاگ

مدارک کامل و فوق العاده جالبی از موشک هاگ در فرماندهی لجستیکی موجود بود. در طرح کلی آمریکا، ایران مرکز تعمیرات و دیپوی موشک های هاگ برای کل منطقه بود. به همین علت، کل اطلاعات ساخت موشک هاگ را روی میکروفیش های مخصوص همراه میکروفیش خوان ها و چاپگرهای مورد نیاز و همچنین تسترهای لازم جهت تعمیرات کلی و اورهال کامل در حد ساخت موشک هاگ به ایران فرستاده شده بود. در آن زمان، مکان مشخص تخصصی برای کار روی موشک مثل سازمان هوافضای امروز موجود نبود. بالاترین و ذی صلاح ترین مکانی که می توانستیم با آن صحبت کنیم، مهمات سازی وزارت دفاع بود که مسئول آن جناب آقای کیانی بودند. به او پیشنهاد دادیم که حاضریم کلیه اطلاعات و مدارک و تسترها را همراه با دو نفر متخصص و یک فروند موشک به سازمان مهمات سازی واگذار نماییم، تا کار ساخت و کپی سازی موشک هاگ را شروع نماییم. خوشبختانه ایشان هم از این پیشنهاد استقبال نمودند و با جدیت کار را شروع نمودند و متعاقب آن هر نیازی که داشتند تأمین می کردیم، که به شکر خدا امروز نتیجه آن کار با ارزش و خوب، کارخانه ساخت موشک سازمان هوافضای امروزی است که به صورت مرتب و دائمی مشغول ساخت موشک و تحویل آن به پدافند هوایی است.

• رادار PAR هاگ

رادار جستجوی هاگ نمونه کوچک و کامل یک رادار پالسی ساده و خوب در پدافند هوایی است. PAR هاگ راداری است که چگونگی و فلسفه کار رادار را خیلی راحت می توان در آن دید و خیلی سبک و ساده و قابل جابه جایی است. روی دانشگاه های ایران مطالعه کردیم و بهترین و مشتاق ترین دانشگاه جهت مطالعه روی رادار را دانشگاه صنعتی اصفهان تشخیص دادیم. همپا و هماهنگ با شهید ستاری مذاکره جهت تحقیق روی رادار را با دانشگاه صنعتی اصفهان شروع کردیم. برای شروع کار، کلیه مدارک و کتاب ها و تسترهای PAR هاگ و یک دستگاه رادار PAR در اختیار دانشگاه صنعتی اصفهان قرار گرفت و بنا شد دانشگاه مطالعه روی رادار مذکور را

شروع نماید. تا آن روز، هیچ دانشگاهی در ایران عملاً مطالعه روی هیچ راداری را شروع نکرده بود و این در زمان خود نیاز به جسارت و شجاعت مخصوص داشت. واگذاری موشک به مهمات سازی وزارت دفاع تا اندازه ای توجیه پذیر بود، ولی در آن زمان واگذاری رادار نظامی به دانشگاه از نظر امنیتی کار ساده و عادی نبود.

کار در فرماندهی لجستیکی آسان نبود و من کسی نبودم که به روش اداری قصد اداره کردن آن سازمان عظیم را داشته باشم. بعضی مواقع برای استراحت به دفتر کارم می رفتم و تمام وقت در کارگاه های فنی سرگرم کار با پرسنل بودم. بعضی مواقع چند نوبت در روز به یک کارگاه از مجموع کارگاه های فرماندهی لجستیک سر می زدم و خودم عملاً با پرسنل کار می کردم و در ترجمه و خواندن مدارک علمی به آنها کمک می کردم. به همین علت، در همان دو سه سال اول کار به تمام رموز امور فنی آشنا شده بودم؛ از تعمیرات قطعات فنی پیچیده هواپیما گرفته تا موتور جت و مخصوصاً امور الکترونیکی و رادارها، چون مرکز تعمیرات کلیه رادارهای نهاجا، رادارهای هوایی، رادارهای فرودگاهی و رادارهای مختلف پدافند هوایی همه در این فرماندهی متمرکز بودند و در این مسیر، مدرن ترین و بروزترین وسایل تعمیراتی و آزمایشی را از سراسر جهان در دیوهای رادار جمع آوری کرده بودند. اقلأ هفته ای سه روز ساعاتی از وقتم را در دیوهای رادار می گذراندم. دیوهای رادار به گونه ای طراحی و آماده شده بودند که قادر به آزمایش اصولی رادارها باشند و اکثراً پرسنل آموزش دیده کارخانجات بزرگ رادار سازی جهان بودند.

تماس نزدیک و حضور مکرر در دیوهای رادار باعث شده بود که اطلاعاتی دقیق و عملی از اصول فنی رادار و تسلط عملی به چگونگی کار فنی آن را پیدا کنم. معمولاً شهید بزرگوار ستاری اغلب بعد از ظهرها پس از فراغت از کارها، به فرماندهی لجستیکی می آمدند و در چند دیو لجستیکی حضور می یافتند. ایشان هم در کارها همفکری می کردند و در نوآوری ها مشوق همه ما بودند. در اثر هشت سال کار در فرماندهی لجستیکی و تماس نزدیک با پرسنل فنی، دید وسیعی در امور فنی، بخصوص در رادار پیدا کرده بودم. روند کار توسعه در نهاجا با سرعت مطلوبی ادامه داشت و همه

از انجام امور خوشحال و رضایتمند بودند. هیچ وقت فراموش نمی‌کنم آخرین روزی که شهید ستاری برابر روش معمول به فرماندهی لجستیکی آمدند و از دپو موتور جت و آمادگاه نوسازی بازدید فرمودند. رضایت فوق‌العاده‌ای از تکامل امور فنی در لجستیکی داشتند و فرمودند ما به آنچه در تعمیرات می‌خواستیم رسیده‌ایم. موقع ترک فرمودند فردا ما به کیش می‌رویم. سمینار پدافند هوایی است. شما هم بیایید. در جواب گفتم به کار من ربطی دارد؟ فرمودند شما بیا استراحت کن. من عذرخواهی کردم. به نظرم ایشان کمی ناراحت شدند، ولی به علت اینکه روز بعد شدیداً گرفتار بودم نتوانستم ایشان را همراهی کنم. با کمال تأسف ایشان به سفری رفتند که دیگر برگشتی نداشت.

فقدان شهید ستاری و دیگر یاران ایشان برای نهاجا خیلی سخت بود و برای من از همه بیشتر. من همه دوستان و همزمانم را از دست دادم و خیلی تنها و غریب شدم. پس از شهادت فرماندهی توانای نهاجا، که در امور پدافند هوایی تبحر کافی داشتند، مسئولین بالایی ارتش و کشور نگران اداره پدافند هوایی شدند و اسرار داشتند جای خالی شهید ستاری را در پدافند هوایی پر کنم. به همین علت، با حفظ سمت فرماندهی لجستیکی به فرماندهی پدافند هوایی نیز منصوب شدم.

لازم به یادآوری است به علت اینکه کلیه خریدهای ارتش به سازمان خرید وزارت دفاع محول شده بود، با اسرار شهید ستاری به منظور حفظ منافع ارتش و نهاجا شغل جانشینی سازمان خرید وزارت دفاع را نیز به عهده داشتیم. یعنی ناخواسته صاحب سه شغل همزمان شده بودم. فرماندهی لجستیکی، فرماندهی پدافند هوایی و جانشینی رئیس سازمان خرید وزارت دفاع.

مأموریت در پدافند هوایی

بعد از شهادت ناگهانی و باورنکردنی شهید ستاری و جمعی از مسئولین نهاجا، مسئولیت پدافند هوایی کشور علاوه بر مسئولیت‌های قبلی به عهده بنده قرار گرفت. در شناخت و اداره پدافند هوایی مسئله‌ای نداشتم، چون عمری را در پدافند هوایی گذرانده بودم و خیلی علاقمند و عاشق پدافند هوایی بودم، ولی اداره همزمان پدافند هوایی و فرماندهی لجستیک کار سخت و نشدنی بود، چرا که پدافند هوایی سازمانی است پراکنده و وسیع. امکان اداره این دو شغل با هم نیست، ولی در ابتدای امر کسی نپذیرفت و هر دو مسئولیت را با هم به عهده من قرار دادند.

در مدت هشت سالی که فرماندهی لجستیک نهاجا را به عهده داشتم، در اثر ممارست، در امور فنی مهارت خاصی پیدا کرده بودم، مثلاً اگر بلیدی (پره داخل موتور) را به من نشان می‌دادند، می‌گفتم مربوط به چه موتوری است و در کدام سکشن استفاده می‌شود. به کلیه فلسفه‌های کاری سیستم‌های فنی و از همه مهم‌تر با رادار آشنا بودم. هفته‌ای دو یا سه روز را در آمادگاه رادار می‌گذراندم. تسلط فوق‌العاده‌ای در این مدت طولانی روی رادار پیدا کرده بودم. کاملاً به اصول و چگونگی کارکرد رادار آشنا شده بودم. مسئله رادار برای من مسئله‌ای حل‌شده بود و با شناختی که به تمام امور پیدا کرده بودم، با تمام وجود حس می‌کردم با توجه به توان فنی موجود، در اداره رادارهای پدافندی مسئله‌ای نخواهیم داشت.

شروع کار در پدافند هوایی را پس از معرفی با یک جلسه کلی شروع کردم. به یاد دارم اولین معاونتی که در پدافند هوایی شروع به گزارش کرد، معاونت لجستیک پدافند هوایی بود و اولین بحث او روی رادار بود. لیستی را در دست داشت، شامل حدود ۲۸۰ قلم قطعات مورد نیاز رادارهای پدافند هوایی و اعلام کرد اگر قطعات این لیست به پدافند هوایی واگذار نشود، تا شش ماه دیگر هیچ راداری در ایران عملیاتی نیست و کل کشور بدون پوشش راداری خواهد بود و آن لیست چهار یا پنج صفحه‌ای را به من داد. من در حضور جمع آن لیست را پاره کردم و در سطل آشغال ریختم و گفتم به پرسنل

فنی ابلاغ کنید قطعه‌ای وجود ندارد. باید رادارهای پدافند هوایی عملیاتی باقی بمانند وگرنه به پرسنل فنی نیاز نداریم. جلسه بهم ریخت و پایان یافت.

به دفتر آمدم و با دانشگاه صنعتی اصفهان تماس گرفتم و گفتم رادار PAR ما چه شد؟ گفتند تحقیقات ما به پایان رسیده و آماده همکاری با نهاجا هستیم. ما آماده‌ایم ولی کسی درخواستی از ما نداشته. سریعاً به اصفهان رفتم و نیاز روز پدافند هوایی را با دانشگاه در میان گذاشتم. مذاکرات دو روز طول کشید و تیم فنی دانشگاه درخواست بازدید از رادار هاشم‌آباد را نمود، که همگی به رادار برد بلند هاشم‌آباد رفتیم. پس از بازدید اعلام نمودند ما آمادگی ساخت کامل گیرنده این رادار را داریم و حاضریم گیرنده قدیم رادار را کنار بگذاریم و یک گیرنده کامل ساخت خودمان را جایگزین نماییم. این همان ایده‌ای بود که من قبول داشتم، ولی در پدافند هوایی و نهاجا مخالفین سرسختی داشت. لازم است یادآوری کنم که برای آنها باور کردنی نبود نه اینکه عنادی داشته باشند.

به پژوهشکده اصفهان گفتم قرارداد را برای کمترین زمان ممکن آماده نمایند و به تهران مراجعه کردم. در آن زمان، جانشین قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء (ص) هم بودم و امیر بزرگوار سرلشکر شهبازی فرمانده قرارگاه بودند و همین امر مرا از سلسله مراتب سخت رها کرده بود. با مدارک مربوطه به امیر شهبازی رجوع کردم و نیاز به ساخت گیرنده رادار و مخالفت‌های موجود در این زمینه را برای ایشان به صورت کامل تشریح کردم.

امیر شهبازی فرمودند: من در جریان چگونگی کار هستم. شما شروع کنید، حتماً موفق خواهید شد و قول حمایت کامل از پروژه را دادند. بدون فوت وقت به اصفهان برگشتم و با دانشگاه صنعتی اصفهان قرارداد ساخت یک گیرنده رادار با برد ۴۰۰ کیلومتر را برای رادارهای FPS100 به مبلغ ۱۰۰ میلیون تومان امضا کردم. استادان دانشگاه صنعتی اصفهان قول دادند حداکثر یک ساله و احتمالاً شش ماهه یک گیرنده رادار به پدافند هوایی تحویل خواهند داد. اعتبار آن تأمین و واگذار شد و رادار هاشم‌آباد اصفهان و رادار کیش جهت تحقیق در اختیار آنها قرار داده شد. من اعتقاد به ساخت و کپی قطعات ریز رادار را نداشتم، چون امکان ساخت آن نبود. پرسنل فنی رادار در آن زمان

دید بسته‌ای داشتند و فکر می‌کردند با ساخت تک تک قطعات می‌توان به رادار رسید. نمی‌دانستند که قطعات با فناوری ۴۰ سال قبل ساخته شده را امروز نمی‌توانیم کپی‌سازی کنیم. البته آگاهی لازم را نداشتند که چه تحولی در بخش الکترونیک ایجاد شده. بنده سفرهای متعددی را به کشور چین و شوروی سابق جهت خرید رادار داشتم و خیلی خوب با سطح فناوری‌های رادار در جهان آشنا بودم.

فشار روی پرسنل فنی جهت عملیاتی نگه داشتن رادارها ادامه داشت و روزی چند بار با دانشگاه صنعتی اصفهان جهت سرعت در کار تماس می‌گرفتم. پس از هشت ماه، هیچ راداری غیرعملیاتی نشد و گیرنده رادار دانشگاه هم در این مدت به نتیجه رسید. اولین قدم اساسی در بومی‌سازی صنعت رادار در ایران. لازم به توضیح است که رسیدن به این نتیجه شیرین، ثمره شش سال کار و تحقیق دانشگاه صنعتی اصفهان روی رادار بود. از زمانی که یک دستگاه رادار PAR در اختیار دانشگاه صنعتی اصفهان گذاشته شده بود تا آن روز دقیقاً شش سال گذشته بود.

با کمک خداوند متعال، در ایجاد تحول در پدافند هوایی هم همانند لجستیک نهاجا موفق بودم و خیلی زود پدافند هوایی در تمام زمینه‌ها همانند عملیاتی، فنی، رفاهیات و از همه مهم‌تر پرسنل پدافند هوایی متحول شده و با روحیه و امید زیاد تلاش خود را چند برابر کرده بودند. همه جای پدافند در حال تلاش و تکاپو بود و پدافند هوایی چهره‌ای نو به خود گرفته بود.

عملیات نهاجا، بخصوص مدیریت ارتباط و الکترونیک، اعلام کرد من گیرنده جدید رادار را در صورتی که در جزیره کیش جواب مثبت بدهد قبول دارم. (خلیج فارس مخصوصاً در آخر تابستان که شرجی بود و رطوبت هوا به حداکثر می‌رسید روی رادارهای منطقه اثر نامطلوبی می‌گذاشت و باعث کاهش شدید دید می‌گشت و صفحه رادار را مملو از نویزهای فشرده‌ای می‌کرد که به سی کلاتر معروف بود).

ما در بدترین فصل سال از نظر رادار و در انبوهی از نویزهای دریایی مخصوص خلیج فارس، شروع به نصب گیرنده نوپای ساخت داخل کشور کردیم؛ کاری که آمریکایی‌ها سال‌ها روی آن کار کرده بودند، ولی به نتیجه نرسیده بودند.

تنها مزیتی که این فصل برای ما داشت، تعطیلی دانشگاه‌ها بود و استادان دانشگاه صنعتی با فراغت خاطر در این امر مهم شرکت نموده بودند و همین مسئله باعث سرعت کار و دقت بالایی آن شده بود. همه نفرات اصلی پروژه، مانند دکتر علوی، در محل حاضر بودند و با اشتیاقی توصیف‌ناپذیر روی پروژه کار می‌کردند. دغدغه اصلی طراحان و سازندگان، سیستم نویزهای سنگین منطقه‌ای بود که بیشترین وقت صرف از بین بردن آنها می‌شد. از اول امیر بزرگوار شهبازی با این امر موافق نبودند و می‌فرمودند از بچه‌ای که تازه می‌خواهد راه رفتن را تمرین کند، می‌خواهند در دو مارتن شرکت نماید و صحیح می‌فرمودند. آزمایش اولین گیرنده رادار بومی کشور در جزیره کیش در شهریورماه در اوج پدیده سی کلاتر کار فوق‌العاده سختی بود؛ ولی آنقدر دانشگاه به کار خود اطمینان داشت که اصرار می‌کرد باید این کار در بدترین وضعیت آزمایش شود. به هر حال، تیم طراح و سازنده دانشگاه صنعتی اصفهان مدت بیست شبانه‌روز تلاش نمودند تا گیرنده ساخت داخل کشور جایگزین گیرنده رادار FPS100 جزیره کیش (بدون نویز) گردد. البته رادار کیش دو قسمت یا دو چانل مجزا از هم داشت، که یک چانل در اختیار دانشگاه صنعتی اصفهان قرار گرفته بود و چانل دوم به همان شکل اصلی کارخانه سازنده نگه داشته شده بود.

به سرعت به کیش رفتم و دو روز متوالی دو چانل رادار را با هم تعویض می‌کردم و دید رادار قدیمی را با جدید مقایسه می‌کردم. گیرنده بومی ساخت دانشگاه صنعتی اصفهان به مراتب تواناتر در حذف کلاترها بود و دید فوق‌العاده خوبی داشت. رادار سه مرتبه با درخواست F4 از پایگاه بوشهر به طور کامل چک شد که نتیجه به مراتب از پنج سال گذشته بهتر بود. این تحول عظیمی بود در صنعت رادار ایران، که تا آن زمان سابقه نداشت. حتی قابل فهم و درک برای اکثر پرسنل فنی دیوها و جهاد خودکفایی نه‌جا نبود و شروعی بود برای مخالفت‌ها.

با اطمینان می‌گویم اگر من دو شغل مهم فرمانده پدافند هوایی و جانشینی قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) را بر عهده نداشتم و کس دیگری بجای امیر شهبازی

فرمانده قرارگاه و کل ارتش بود، این پروژه ادامه پیدا نمی کرد؛ ولی امیر بزرگوار شهبازی روبه روی همه مخالفت ها ایستادند و از پروژه دفاع کردند.

چگونگی کار به عرض امیر شهبازی رسید. قرار شد ایشان با رؤسای ادارات ارتش جهت بازدید از پروژه به کیش بیایند. این امر خیلی سریع انجام شد و یک تیم ۱۵ نفره جهت مشاهده این کار عظیم به جزیره کیش آمدند. سیستم با یک فروند هواپیمای F4 از پایگاه بوشهر در حضور ایشان و کلیه مسئولین نهاجا و ارتش آزمایش شد. خوشبختانه همه چیز فوق العاده بود. پس از ارزیابی، امیر شهبازی دستور استفاده دائمی از این رادار را در شبکه پدافندی کشور صادر کردند و کار رسمی گیرنده ملی آغاز گردید. دعوت از آن تعداد به کیش سیاست امیر شهبازی بود برای جلوگیری از مخالفت با کنار گذاشتن رادار اصلی ساخت آمریکا و جایگزینی آن با گیرنده ای که در ایران ساخته شده بود. این امر برای پرسنلی که دوره نگهداری استاندارد این رادار را در آمریکا دیده بودند و سال ها با کتاب ها و روش های کلاسیک نگهداری رادار سروکار داشتند، پذیرفتنی نبود؛ به همین علت شدیداً با روش جدید مخالفت می کردند، ولی قطعات تشکیل دهنده رادارهای قدیمی به کلی از تولید خارج شده بود و دیگر امکان تأمین آن قطعات با ولتاژ بالا و با آن مصرف های سرسام آور وجود نداشت. ما باید این مرز فکری را می شکستیم که کار بسیار مشکلی بود.

پرسنل سنتی نهاجا و پدافند هوایی همه آشفته شده بودند، زیرا همه علم و دانش خود را بر باد رفته می دیدند و فکر می کردند باید از نو به کلاس های دانشگاه بروند و کار با سیستم های جدید را یاد بگیرند. به همین علت، فعالیت های خود را روی روش های قدیمی صد چندان کردند و برای هر یک از قطعات قدیمی جایگزین درست می کردند. کار به جایی رسیده بود که می گفتند شبکه راداری ما عیبی ندارد، تمام قطعات آن تأمین است و PAR هاگ را به گونه ای بازسازی کردند که برد آن به ۲۰۰ کیلومتر رسید. اینها همان کسانی بودند که می گفتند شش ماه دیگر راداری در ایران وجود ندارد، ولی باز هم من از روش نو عقب ننشستم و به مسیرم ادامه دادم. کارگاه تجهیزی را در مجموعه ای به نام مجتمع سپهر ایجاد کردیم و ساخت گیرنده های روز

رادارها را با کمک دانشگاه صنعتی اصفهان شروع کردیم و یکی پس از دیگری گیرنده‌های رادار ایران را تعویض کردیم. مخالفت‌های یگان‌های مختلف نه‌اجا و ارتش، مخصوصاً جهاد خودکفایی با مسیر جدید ادامه داشت و تیم تعویض گیرنده‌های رادار هم با سماجت به راهشان ادامه دادند.

لازم به توضیح است که پرسنل سنتی نه‌اجا و پرسنل جهاد خودکفایی همه انسان‌های شریف، فداکار و عاشق پدافند هوایی و جمهوری اسلامی بودند و در طول جنگ، خدمات ارزنده‌ای به کشور کرده بودند و از دوستان صمیمی و همکاران پر تلاش ما در هشت سال دفاع مقدس بودند. من شخصاً به همه آنها علاقمند بودم و از دوستان صمیمی دوران دفاع مقدس بودیم و برای آنها احترام ویژه‌ای قائل بودم. مخالفت‌های آنها ناشی از اعتقادات و دید آنها به پدافند هوایی بود. سیستم‌های آمریکایی خیلی کلاسیک و منظم طراحی شده بود. کتاب‌های فنی، درخواست قطعات فنی و ابزارها همه روی نظم خاصی بود که بهم ریختگی آن واقعاً دلهره‌آور بود و پرسنل کلاسیک نگهداری طرفدار حفظ این نظم در سیستم پدافند هوایی بودند و بهم ریختگی در روش‌های جاری را به صلاح نمی‌دانستند و به جای جایگزینی یک مرتبه گیرنده رادار، خواهان جایگزینی قطعه قطعه گیرنده به گونه‌ای که بتوانند سیستم پدافند هوایی را با آن تطبیق دهند، بودند.

استادان و خبرگان دانشگاه صنعتی اصفهان، روش جایگزینی قطعه به قطعه را نمی‌پذیرفتند و معتقد بودند، یک رایانه کوچک امروزی با برنامه‌نویسی صحیح قادر است وظیفه آن تجزیه و تحلیلگر بزرگ رادار را با حجم کمتر و مداومت کاری بالاتر و قیمت ناچیز در مقابل همان بخش هم‌تراز رادار انجام دهد.

به هر حال، بحث روی روش‌ها ادامه داشت. در زمانی کوتاه تمام گیرنده‌های رادارها جایگزین شد و کار با موفقیت خاتمه یافت و همه ناچار به پذیرش آن شدند. گیرنده رادار بومی ساخت دانشمندان و اندیشمندان کشورمان در تمام ناملایمات راه خود را پیدا کرد و هر روز در حال توسعه بود. آنقدر روند تغییرات و بهینه‌سازی‌ها روی آن زیاد بود که همه خسته شده بودیم. در طول ساخت گیرنده دوم، حدود ۱۰

بهینه‌سازی روی گیرنده اول انجام شد. البته همه صحیح و بجا بود و هر بهینه‌سازی قدرت دید و توان رادار ما را به طرز چشمگیری تغییر می‌داد، ولی ما عجله داشتیم و خواهان ساخت سریع ۲۰ دستگاه گیرنده رادار بودیم، تا کلیه رادارهای ایران حداقل یک چانل ساخت وطن داشته باشند و بحمدلله تمام کسانی هم که عقایدی بجز این داشتند، در نهایت تسلیم شدند؛ البته نه در تمام زمینه‌ها و بدین گونه، با کمک استادان دانشگاه صنعتی اصفهان، پدافند هوایی سازنده بهترین گیرنده دیجیتال با توان بالا و قابل توسعه گردید و کشور را از نیاز به ۲۵۰ قطعه همان لیست کذائی نجات داد. حدود ۳۰ قطعه باقیمانده مربوط به سایر قسمت‌های رادار، بخصوص فرستنده بود.

فرستنده رادارها

معمولاً رادار در نگاه اول از سه بخش کلی تشکیل شده است:
گیرنده، فرستنده و آنتن.

پس از اینکه به ساخت گیرنده رادار اطمینان پیدا کردیم، یعنی همان روزی که در جزیره کیش گیرنده تحویل گرفته شد، کار ساخت فرستنده رادار را شروع کردیم. برای آخرین بار، از دانشگاه صنعتی اصفهان درخواست کردیم روی فرستنده هم شروع به کار نمایند. جواب دادند ما تحقیق را شروع می‌کنیم، ولی برای فرستنده در حد رادارهای دوربرد، مثل رادار کیش که دو مگاوات خروجی دارد، نمی‌توانیم قولی بدهیم؛ با توجه به وضعیت موجود، منتظر ما ننماید. قبلاً هم با سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی مختلف صحبت کرده بودم که نتیجه‌ای حاصل نشده بود.

پرسنل فنی رادارهای برد بلند در دو محل از توان بالایی برخوردار بودند: همدان و بندرعباس. به بندرعباس نزدیک بودم. همراه تیم تحویل گیرنده رادار کیش به بندرعباس رفتم. تیم درخواست داشت به بندرعباس برود و رادار جدید را با رادار بندرعباس مقایسه نماید.

همزمان با بازدید تیم از رادار بندرعباس، همراه امیر عدالت‌نژاد، که یکی از افراد توانا و مسلط به رادار بود، پرسنل فنی رادار بندرعباس را در نمازخانه رادار بندرعباس جمع کردیم و چگونگی کار روی رادار کیش را برای آنها شرح دادیم و رفتاری‌های

بزرگ فرستنده را برای آنها روشن‌تر بازگو کردیم. رادارهای FPS100 با لامپ قدرتی به نام LC35 کار می‌کرد، که از رده تولید خارج شده بود و با تلاش هشت ساله‌ای که در فرماندهی لجستیکی داشتم، به این نتیجه رسیده بودم که امکان خرید آن غیرممکن است و کاملاً از تهیه آن به روش‌هایی که جهت دور زدن تحریم‌ها در آن زمان داشتیم ناامید شده بودیم.

کشور چین لامپ قدرت رادارهای ADS4 را که لامپ مدرن‌تر و جدیدتری بود به نام KL28، برای پدافند هوایی ساخته بود و تعدادی در انبارها موجود داشتیم و امکان تهیه آن وجود داشت.

مطرح کردن کلیه مطالب فوق و اینکه اگر اقدامی نکنیم کلیه رادارهای ما بی‌مصرف باقی خواهد ماند، حالت عجیب و بدی در پرسنل فنی ایجاد کرد. پیشنهاد دادم لامپ KL28 رادارهای ADS4 را روی رادار FPS100 سوار نمایند. بندرعباس بهترین محل برای مطرح کردن این خواسته بود، چون تنها محلی در ایران بود که هم رادار FPS100 داشت و هم یک رادار عملیاتی ADS4 و پرسنل فنی با هر دو لامپ و هر دو رادار آشنا بودند.

سکوت بر جلسه حکم‌فرما شد. دیگر کسی صحبت نمی‌کرد. امیر عدالت‌نژاد هم در جلسه حضور داشتند. یک نفر دست خود را بلند کرد و گفت من هر دو لامپ را می‌شناسم، جایگزین کردن آنها کار فوق‌العاده خطرناکی است، اگر کسی مسئولیت آن را بپذیرد من انجام می‌دهم.

در همان جلسه، زیر برگ سفیدی را امضاء کردم و به او دادم و گفتم شما کار را شروع کنید. اگر اتفاقی افتاد، هرچه دلت خواست در این برگه بنویس. من تمام مسئولیت‌های آن را می‌پذیرم و این جمع هم شاهدند. ایشان با حالت بهت‌زده برگه را گرفتند و گفتند من شروع می‌کنم. جلسه تمام شد و از جلسه خارج شدیم. امیر عدالت‌نژاد عصبانی بودند و گفتند شما می‌دانید دو مگاوای یعنی چه؟ با این نوشته این رادار را منفجر کردید. جواب دادم رادار که بناست غیرعملیاتی در کناری افتاده باشد، اگر منفجر هم شود فرقی نمی‌کند.

کار شروع شد. اعتباری را در اختیار فرمانده گروه بندرعباس گذاشتیم و تأکید کردم هر کمکی که ایشان نیاز داشت، تأمین نمایید. رادار بندرعباس فقط یک چانل عملیاتی داشت، ولی پرسنل فنی به اندازه کافی در اختیار داشت. به همین منوال، کار روی فرستنده رادار شروع شد. کاری بزرگ و دلهره‌آور بود. نفری که با شجاعت این کار بزرگ را پذیرفت، یکی از افسران فنی قدیمی این سیستم به نام حسن غفاری بود. ایشان به صورت شبانه‌روزی روی سیستم کار می‌کرد و خیلی زود به نتیجه رسید. پس از شش ماه، لامپ قدرت KL28 روی رادار FPS100 سوار و عملیاتی شد و به یاری خداوند متعال، هیچ اتفاقی نیفتاد و خیلی قدرتمندتر از قبل، رادار بندرعباس با لامپ جدید شروع به کار کرد.

امیر بزرگوار عدالت‌نژاد با دلهره روند پیشرفت کار را نظاره‌گر بودند. برای تحویل‌دهی سیستم همراه ایشان به بندرعباس رفتیم. چگونگی کار و سیستم‌های ایمنی را بررسی و همه را تأیید کردند.

در روز شروع کار فرستنده جدید، ایشان از همه خوشحال‌تر بودند و اظهار نمودند این کار به مراتب بزرگ‌تر، شجاعانه‌تر و شیرین‌تر از کار کیش است (گیرنده رادار). در این روز، آن لیست نیازمندی ۲۸۰ قلمی رادارها کاملاً تأمین شد و رادارهای کشور نیازمند به هیچ قطعه‌ای نبود که در انبار وجود نداشته باشد، یعنی بعد از یک سال و نیم آن لیست عملاً پاره شد.

مکانی را در محل ساخت گیرنده رادار به نام فرستنده تشکیل دادیم و سرپرستی آن را به عهده افسر فنی شجاع حسن غفاری گذاشتیم و بدین‌گونه تولید انبوه نیازمندی‌های تعویض لامپ‌های فرستنده رادارهای FPS100 شروع گردید.

لازم به یادآوری است که همیشه ولتاژ بالای فرستنده رادارها دغدغه فکری پدافند هدایی بود و به فکر چاره‌اندیشی برای این معضل، جدیدترین رادارهایی که پدافند هوایی قبل از انقلاب شکوهمند اسلامی تحویل گرفته بود رادارهای ADS4 ساخت کارخانه وستینگ‌هاوس آمریکا بود.

در این رادارها، از ولتاژ به مراتب پایین‌تری استفاده گردیده و با بالا بردن شدت جریان، خروجی مورد نیاز نهایی را تأمین نموده بودند. راه خوبی است و امنیت بیشتری را برای کاربران تأمین می‌کند. با توجه به میل نوآوری که در مجموعه سپهر پدافند هوایی به وجود آمده بود، توانستیم از این پدیده شیرین در این نسل رادارها چشم‌پوشی کنیم. به همین علت، همزمان تحقیق، پژوهش و کپی‌سازی فرستنده دومی را در کنار فرستنده اول شروع کردیم، تا در صورت موفقیت، جهشی باشد در ساخت فرستنده‌های رادار. این مهم به عهده دو نفر از بهترین و تواناترین پرسنل متخصص رادار ADS4 به نام علی محسنی و غلامحسین دودانگه واگذار گردید. خوشبختانه در این مسیر هم موفق بودیم، که به شرح چگونگی آن خواهیم پرداخت.

ساخت رادار

دو سال تلاش پرسنلی با تجربه و با دانش فنی بالای پدافند هوایی که اکثراً دوره فنی رادار را در کشورهای سازنده رادار طی نموده بودند، همراه با استادان و دانشمندان دانشگاه‌های کشور، مخصوصاً دانشگاه صنعتی اصفهان، کار عملی و پایه‌ای و علم و دانش رادار را در پدافند هوایی دگرگون کرده بود؛ به گونه‌ای که هر صاحب‌نظر پژوهشگر ژرفنگری که این سطح کارایی و دانش همراه با ابزار و تسترها و تجهیزات پیشرفته مورد نیاز در پدافند هوایی و دیوهای رادار را می‌دید، این جسارت در او به وجود می‌آمد که هوس ساخت رادار در کشور را بنماید و واقعاً هم ساخت یک رادار روز و مدرن و کارآمد در پدافند هوایی امکان‌پذیر بود.

آنچه در ساخت رادار در شروع کار اصل و اساس به نظر می‌رسد، فرستنده و گیرنده است، که هر دو در پدافند هوایی در حال ساخت و تولید انبوه بود و به کلیه رموز و نقاط کلیدی آن، مخصوصاً دانشمندان دانشگاه صنعتی اصفهان، تسلط کافی یافته بودند. تنها قسمت‌هایی خیلی جزئی از فرستنده باقی مانده بود، که همه توسط شرکت‌های داخلی همانند ایران ترانسفورمر و پارس کاپاسیتور در داخل کشور قابل تولید انبوه با کیفیت نظامی بودند.

پدافند هوایی هم همان گونه که عقل حکم می کرد تصمیم به ساخت یک رادار صد درصد ایرانی به نام رادار ملی گرفت.

در قصر فیروزه ۲، قطعه زمین بزرگی بی مصرف باقیمانده بود، که تصمیم گرفته شد فعالیت های ساخت رادار در آن زمین متمرکز گردد و نام مجتمع فنی سپهر برای آن برگزیده شد که به مرور قسمت های زیر در آن تشکیل گردید:

۱- بهترین و زبده ترین پرسنل رادارهای تاکتیکی GPS-11 به سرپرستی یکی از شاخص ترین پرسنل فنی رادار پدافند هوایی به نام سرهنگ غلامرضا اینانلو که مسئولیت کلی جمع آوری رادار ملی به عهده او واگذار شد.

۲- کارگاه ساخت گیرنده رادار به سرپرستی سرهنگ محمود سید اشرفی که مسئولیت ساخت گیرنده رادار ملی فشرده شده گیرنده رادار ساخته شده قبلی و ضدضربه و سه بعدی نمودن همان گیرنده در حال ساخت.

۳- کارگاه ساخت فرستنده رادار به سرپرستی سرهنگ غفاری که مسئولیت تعویض لامپ های قدرت رادار را به عهده داشت، با همان مشخصات و هماهنگی گیرنده در حال ساخت رادارهای FPS100.

۴- کارگاه ساخت منعکس کننده و کاسه آنتن به سرپرستی سرهنگ داوودی، که قبلاً رئیس پروژه ساخت هواپیمای پرستوی نهاجا بودند.

۵- کارگاه ساخت ارتباطات رادار شامل زمین به هوا و نقطه به نقطه و داخلی به سرپرستی سرهنگ سمالی.

۶- مسائل زیر به بعد موکول شد: ویوگایدها، پدستال آنتن، روتوری جوینت و از همه مهم تر IFF.

پس از ابلاغ مسئولیت ها و مأموریت به افراد ذکر شده در همان جلسه نفرات نظر خود را به قرار زیر بیان فرمودند:

الف - سرهنگ غفاری: اعلام آمادگی نمودند و به صراحت اعلام کردند که قادر به ساخت فرستنده ای ۱۰۰ درصد ایرانی به مراتب تواناتر از فرستنده اصلی رادار GPS-11 هستند و نیازی به کاغذ سفید امضاء ندارند با حجم کمتر.

ب - سرهنگ سید اشرفی: اعلام کردند با توجه به PC های کوچک و ضدضربه موجود در بازار که دارای توان فوق العاده هستند و تمام شاخصه های نظامی و استانداردهای مورد نیاز رادار را دارا هستند، می توانیم گیرنده ای به مراتب کوچک تر و توانا تر از گیرنده های GPS-11 بسازیم، ولی نیازمند همفکری و کمک دانشگاه صنعتی اصفهان، مخصوصاً در بخش ارتفاع یابی هستیم.

در دید نخست، رادارهای کنترل پدافند هوایی خیلی ساده به نظر می رسید، ولی با شروع کار، روز به روز با امور مهم و سنگین و پدیده ای نو روبه رو می شدیم، مانند IFF، ارتباطات UHF، VHF، HF، ارتباطات مورد نیاز با رادارهای همجوار SOC و ADOC... کابین کنترل، کانکس های سیار و... (که عشق آسان نمود اول ولی افتاد مشکلها). البته با امکانات و دانش موجود در پدافند هوایی و کشور همه اینها حل شدنی بود.

مسئول امور ارتباطی، سرهنگ سمالی، که به تازگی کار خود را در مجموعه سپهر شروع کرده بود هم گفتند: وسایل ارتباطی اصلی این سیستم از آلمان خریداری شده، مانند VHF و UHF و HF ها که در انبار موجود است و تبدیل به سیستم نمودن آنها من جمله ریموت آنها به اتاق عملیات کار مشکلی نیست. من از عهده آنها برخوام آمد. هنوز کار اساسی روی سیستم IFF بررسی نشده بود؛ ولی مسئله مهمی نبود، حداکثر می شد از IFF های موجود در پدافند استفاده نمود. برای تمام موارد جانبی، متولی مشخص شد و شروع به کار کردند.

آنچه آن روز با آن غریبه بودیم، موجرها، رفلکتور آنتن و سیستم های چرخاننده آن بود. اینها قسمت هایی بودند که تا آن روز دچار عیب کمتری می شدند و پرسنل پدافند هوایی زیاد روی آن کار نکرده بودند، مخصوصاً آنتن که سرهنگ داوودی مسئول بررسی آن شده بود. در همان جلسه، قرار شد یک ماه همه تلاش و بررسی نمایند و ماه آینده راه کارهای اجرایی خود جهت ساخت یک رادار صد درصد داخلی همطراز با GPS-11 را اعلام نمایند.

این در حالی بود که همه فرماندهان و پرسنل رده بالای فنی کلاسیک نهاجا از شوک جایگزینی گیرنده‌های رادارها و تعویض لامپ‌های قدرت بیرون نیامده بودند و در انتظار اتفاقات پیش‌بینی نشده این تعویض‌ها بودند و فاجعه‌هایی که احتمالاً رخ خواهد داد. به راستی خودمان هم نگران بودیم.

پرسنل فرماندهی پدافند هوایی کاملاً با کار با آلومینیوم غریبه بودند. حتی تعمیرات کوچک روی آلومینیوم، مانند تعمیرات و جوشکاری‌های روی قطعات را فرماندهی لجستیکی انجام می‌داد و کسی هم انتظار اینگونه امور را از پدافند هوایی نداشت؛ ولی در عوض، فرماندهی لجستیکی روی ساخت تجهیزات آلومینیومی فوق‌العاده مسلط بود. حتی ادعای سرآمد بودن در کشور را به علت تعمیرات روی هواپیما برای خود قائل بودند. به همین علت، بخش منعکس‌کننده رادار، که حساس‌ترین قسمت کار مکانیک رادار بود و پدافند هوایی کمترین تجربه‌ای روی آن نداشت، به پرسنل فرماندهی لجستیکی واگذار گردید.

البته در قدم اول، برای ساخت آنتن سراخ دانشگاه‌های کشور رفتیم و از هر دانشمند و نخبه‌ای که حدس می‌زدیم روی آنتن کار کرده، خبر می‌گرفتیم؛ ولی متأسفانه بحث غربی برای دانشگاه‌های کشور بود و کسی کار پایه‌ای در این موضوع انجام نداده بود. تلاش‌های ما بی ثمر ماند. البته حاضر بودند کار روی آنتن را شروع نمایند، ولی امید شمر کوتاه مدتی به آن نبود و کسی قول کوتاه‌تر از دو یا سه سال را به ما نمی‌داد، به هر حال، امیدی برای دسترسی به آنتن با طراحی ایرانی و ملی پیدا نکردیم که بتوانیم در آینده نزدیک به آن دسترسی داشته باشیم.

کی‌سازی آنتن رادار GPS-11 تصمیم قطعی می‌شد به چند دلیل:

- ۱- خیلی سبک، پیشرفته و سه‌بعدی بود و کی‌سازی آن آسان و هم بهترین آنتن رادار موجود در ایران در آن زمان بود (بقول شهید ستاری، بهترین و اوج طراحی در نسل خود)، همانند سیستم هاگ.
- ۲- تعداد زیادی از این آنتن‌های فوق‌العاده خوب و باارزش در طول جنگ یا در اثر جابه‌جایی‌های زیاد و سانحه و یا بمباران و موشک‌های آرم آسیب‌دیده بودند و نیاز

به بازسازی داشتند، که با کپی سازی آنتن هردو هدف تأمین می شد، یعنی هم کلیه آنتن های آسیب دیده ما تعمیر می شد و هم ما به ساخت مدرن ترین آنتن موجود دست می یافتیم.

پس از سپری شدن مدت ۳۰ روز تعیین شده، مجدداً جلسه تشکیل شد و نظرات جمع آوری شد.

۱- فرستنده

همان گونه که در جلسه اولیه اعلام شده بود، سرهنگ غفاری مسئول جایگزینی لامپ های قدرت، که یکی از متخصصین رادار GPS-11 نیز بود، مجدداً اعلام نمود من آماده شروع کار هستم. من هم اطمینان داشتم که از عهده این کار برمی آید.

پنج نفر کارشناس برق قدرت در اختیار نامبرده قرار داده شد و قرار شد با دو شرکت ایران ترانسفورمر و پارس کاپاستیور، که همکاران پدافند هوایی در ساخت نیازمندی های سیستم هاگ بودند، همکاری را شروع نماید. کارگاه کوچک تعویض لامپ های قدرت مجموعه سپهر تبدیل شد به کارخانه ساخت فرستنده رادار، که به مرور، کلیه تجهیزات و نیازمندی های آن تأمین گردید و مجموعه نفرات ۵ نفر کارشناس برق قدرت همراه ۵ نفر پرسنل قدیمی باتجربه و تعدادی افسران وظیفه یک مجموعه ۱۵ نفری را تشکیل دادند و شروع به کار شبانه روزی روی بخش های مختلف فرستنده نمودند.

به شکر خداوند متعال، روند پیشرفت کار بیش از تصور و انتظار بود و خیلی راحت مراحل ساخت انجام شد و آماده آزمایش و تست گردیدند.

۲- گیرنده

کارگاه گیرنده سپهر تبدیل شده بود به یک کارخانه، که هر ۱۰ روز یک گیرنده کامل تحویل پدافند هوایی می داد؛ کاری علمی، اساسی و پایه ای و ناظران دانشگاه صنعتی اصفهان هم روی آن نظارت داشتند. با دانشگاه صنعتی هم صحبت شد که برای فشرده سازی و کوچک نمودن گیرنده برای رادار ملی تلاش نمایند. علاوه بر فشرده سازی، به علت اینکه رادار ملی متحرک بود، نیاز بود که قادر به تحمل ضربه ها

در جابه‌جایی‌ها باشد و توان سه‌بعدی نشان دادن اهداف را داشته باشد، یعنی «نشان دادن ارتفاع هدف اضافه بر توان معمولی رادارهای موجود».

کار آسانی نبود، ولی با توجه به اینکه دانشگاه صنعتی اصفهان و پرسنل پدافند هوایی به مهارت‌های بالایی در کار روی گیرنده‌های رادارها رسیده بودند، اطمینان داشتیم که از عهده این کار نیز برمی‌آیند. به هر حال، قراردادی هم با دانشگاه صنعتی بسته شد تا کار اصولی و کامل انجام شود.

نیازمندی‌های پروژه به صورت کامل تأمین شد، تا همزمان کار روی فرستنده، گیرنده هم جلو برده شود. تا این زمان، در ساخت گیرنده رادار و تعویض لامپ‌ها سیاست کلی دراز مدتی وجود نداشت و همه تلاش‌ها برای رفع نیاز شبکه راداری بود. با تصمیم ساخت رادار، تصمیم کلی برای ایجاد دو بخش ساخت فرستنده و گیرنده رادار در کنار هم گرفته شد و برای ساخت اساسی گیرنده و فرستنده رادار نسبت به تأمین تجهیزات کامل و پرسنل واجد شرایط و آموزش آنها اقدام گردید.

۳- آنتن

سرهنگ داوودی، مسئول کپی‌سازی کاسه رفلکتور آنتن:

ایشان خیلی مطمئن و محکم آمادگی خود را برای ساخت اعلام کردند. با یک لیست بلند بالا از نیازمندی‌ها، که مهم‌ترین آنها اکستروود نمودن مواد خام ساخت رفلکتور برابر نمونه‌ها بود و به دنبال آن، تجهیزات لازم جهت آئیل و کرماته کردن قطعات بزرگ آنتن پس از ساخت، که کار فوق‌العاده مشکلی بود، مخصوصاً ساخت کوره‌های بزرگ حرارتی که توان آن را داشته باشد تا رفلکتورهای ساخته شده را با فیسکچر داخل آن قرار دهیم. تصمیم به انجام کار گرفته شد و با جدیت هرچه تمام‌تر کار شروع شد.

آنتن در پدافند هوایی بی‌آزارترین بخش رادار است. در طول جنگ، هیچ‌گاه به تعمیر نیاز نداشت. به همین علت، هیچ‌یک از پرسنل پدافند هوایی توجهی به آن نداشتند. حتی با قاطعیت می‌گویم اکثر قریب به اتفاق پرسنل پدافند حتی شکل آنتن را در بیشتر ادارها ندیده‌اند. البته قسمت‌های جانبی مثل روتوری جوینت (قسمت متحرک انتقال

امواج)، موتور گیربکس چرخاننده آنتن، بخش‌های متحرک پدستال آنتن به علت اینکه نیاز به تعمیرات داشت، پرسنل فنی با آن آشنایی جزئی داشتند، ولی قسمت‌هایی مثل فیدهرن (تاباننده امواج به آنتن) و منعکس‌کننده امواج یا کاسه آنتن بخش‌های کاملاً ناآشنایی برای پرسنل فنی بودند. با توجه به ناآشنا بودن به ساخت آنتن، کار سخت و سنگین بیش می‌رفت، چون خیلی با احتیاط و ترس کار را شروع کردیم و با دقت بیش از حد، که لازم نبود، قدم برمی‌داشتیم. تصمیم گرفتیم تغییری در اجزاء آنتن ندهیم و اجزاء منعکس‌کننده و تابشگرها را دقیقاً در جنس مواد و شکل آن تقلید نماییم؛ ولی در چگونگی سکوی آنتن و موتور گیربکس آن هیچ‌گونه محدودیتی قائل نشدیم و آزادانه شروع به طراحی بومی نمودیم. پدافند هوایی در تأمین برق ۴۰۰ هرتز دچار مشکل بود. به همین علت، پایه امور را برق معمول در کشور یعنی ۵۰ هرتز قرار دادیم، البته در گیرنده و فرستنده، کار با برق ۵۰ هرتز را آزموده بودیم و مشکلی با آن نداشتیم. اولین قدم تهیه اقلام جزئی تشکیل دهنده آنتن بود. با همین هدف، نمونه‌های میله‌های تشکیل‌دهنده آنتن و ویوگایدهایی را برای ساخت به کارخانه‌های اکسترودرکننده آلومینیوم واگذار کردیم و با نظارت پرسنل پدافند قالب‌سازی‌های آنها شروع شد. در مجتمع سپهر پدافند هوایی، همان محلی که گیرنده و فرستنده در دست ساخت بود، بزرگ‌ترین محل را به ساخت آنتن اختصاص دادیم که شامل چهار بخش جداگانه بود: سه بخش جهت قید و بندهای سه تکه تشکیل‌دهنده آنتن و بخش چهارم، که اصلی‌ترین بخش بود، جهت مونتاژ کلی آنتن. البته کار عظیم ساخت آنتن رادار به همین چهار بخش خلاصه نمی‌شد و نیاز به کارگاه‌های متعددی در تخصص‌های مختلف داشت. حتی همان کاسه ساده آنتن هم بعد از ساخت می‌بایستی آیل می‌شد و روی آن پوشش‌های شیمیایی ایجاد می‌شد. به ناچار، مجبور شدیم چهار کارگاه جانبی دیگر در کنار بخش منعکس‌کننده ایجاد نماییم:

۱- کارگاه ساخت موجرها: در رادار سه بعدی GPS-11 سیستم موجبری خیلی پیچیده‌تر و سخت‌تر از بقیه رادارها است، به علت اینکه امواج در کانال‌های مختلف با توان‌های متفاوت جهت تشکیل بیم‌های پشته‌ای چندگانه پخش می‌شد و مجدداً از

همان کانال‌ها اطلاعات برگشتی جمع‌آوری می‌شد و پس از تجمیع و شکل‌دهی بیم‌های برگشتی جهت تجزیه و تحلیل به قسمت‌های مختلف گیرنده سه بعدی و پردازشگر ارسال می‌گردید، که دانشگاه صنعتی اصفهان در این بخش پیچیده و دقیق بالاترین وظیفه را بر عهده داشت.

در انجام اموری که با آن غریبه بودیم، خیلی با دله‌ره و دقت پیش می‌رفتیم و کندی کار فراتر از حد معمول را پذیرفته بودیم.

بیشتر تلاش ما بر آن بود که از ابزارآلات فوق‌العاده دقیق و پیشرفته‌ای که در سطح کشور موجود بود را، در ساخت موجرها استفاده نماییم و هیچ اصراری به ساخت قطعات در پدافند هوایی نداشتیم. ولی با وسواس و دقت فوق‌العاده کار می‌کردیم، چون اگر کوچک‌ترین بی‌دقتی در این بخش می‌شد، شکست می‌خوردیم. کل سیستم موجری را جداسازی کردیم و حتی قطعات را برش دادیم، تا به تکنیک‌های ساخت آن پی ببریم. خوشبختانه از اینگونه قطعات فرسوده به علت آنتن‌های موشک خورده و بمباران شده به وفور در پدافند هوایی وجود داشت و ما بهترین بهره را از آنها بردیم.

برای ساخت اجزاء از کل صنایع داخل کشور، مخصوصاً کارگاه‌های کوچک استفاده کردیم. هر کجا فرد هنرمند مبتکری بود، به سراغش می‌رفتیم و از او کمک می‌گرفتیم، همچنین از ماشین آلات فوق‌العاده دقیق داخل کشور.

۲- سکوی استقرار و بخش چرخاننده آنتن

الف - سخت‌ترین قطعه این بخش (روتوری جوینت) یا همان قطعه انتقال امواج در حال چرخش بود، که به صنعتگران خارج از پدافند هوایی واگذار گردید، تا تحت نظر پرسنل فنی ساخته شود. قبلاً روی ساخت آن برای رادار ADS4 تجربه داشتند که از همان تجربیات استفاده شد و با دقتی به مراتب بالاتر از قبلی ساخته شد.

ب - موتور گیربکس: در بازار تهران، انواع و اقسام این گونه موتور گیربکس با ظرفیت مختلف وجود داشت، که همگی با برق ۵۰ هرتز کار می‌کردند و مسئله‌ای در تأمین آن وجود نداشت. یکی از مناسب‌ترین آنها انتخاب شد و زحمتی برای

ساخت آن کشیده نشد، ولی استقرار موتور گیربکس و چرخ‌دنده‌ها و بلبرینگ اصلی اتصال بین آنتن و پدستال پروژه‌ای خیلی سخت و زمان‌بر بود که در نهایت، با موفقیت اجرا شد.

۳- سکوی استقرار و اکسل و چرخ‌های سیستم توسط صنعتگران کشور و پدافند هوایی و با کمک آمادگاه خودروها و آمادگاه رادار ساخته شد، که از دقت فوق‌العاده‌ای در تراز نمودن رادار برخوردار بود و خیلی بهتر و سریع‌تر از اصلی جمع‌آوری و گسترش می‌یافت، که مرحوم اصغر شهابی بالاترین نقش را در ساخت آن داشتند.

۴- بخش شیمیایی: کلیه قسمت‌های آنتن، مخصوصاً موجرها می‌بایستی برای طول عمر قطعات و سهولت در انتقال امواج کروماته می‌شد، که با توجه به ابعاد بزرگ قطعات آنتن کار آسانی نبود و نیاز به ساخت حوضچه‌هایی به بزرگی قطعات اصلی آنتن و تجهیزات انتقال قطعات به داخل حوض‌ها بود. به گونه‌ای که آسیبی به آنها نرسد، با بالاترین کیفیت انجام شد، به گونه‌ای که تا آن روز داخل کشور انجام نشده بود.

۵- کارگاه تنش زدائی حرارتی: کلیه قسمت‌های آنتن به وسیله جوشکاری‌های سنگین به هم متصل و ساخته می‌شد. به همین علت، تنش‌های سنگینی در آنها ایجاد می‌شد. لازم بود به وسیله عملیات حرارتی تنش زدائی می‌گردید، باز هم بزرگی قطعات آنتن ایجاد مشکل نمود. در کشور کوره حرارتی که بتوان قطعات به آن بزرگی را همراه فیکسچر در آن جای داد وجود نداشت. مجبور شدیم کوره‌های حرارتی فوق‌العاده بزرگی را در مجموعه سپهر بسازیم و عملیات حرارتی را برابر دستورالعمل‌های استاندارد روی قطعات ساخته‌شده انجام دهیم، تا از تغییر شکل حتی جزئی آنها به مرور زمان جلوگیری نماییم.

این امر عظیم توسط یکی از مبتکرترین نخبه نیروی هوایی به نام کارمند حسین صادق‌زاده انجام شد. کاری که اولین بار در آن حجم در کشور انجام می‌شد.

اتاق عملیات رادار ملی

کار طراحی و راه اندازی ساخت رادار به پایان رسیده بود، یعنی کارگاه‌های ساخت: (۱) گیرنده رادار به سرپرستی سرهنگ سید اشرفی با نظارت دانشگاه صنعتی اصفهان، کار ساخت یک گیرنده سه بعدی ضدضربه و فوق العاده فشرده را شروع کرده بود و در روند پیشرفت کار با مشکلی مواجه نبود و نزدیک به پایان بود.

(۲) فرستنده رادار به سرپرستی سرهنگ غفاری با کمک شرکت‌ها و کارخانجات داخل کشور ساخت یک فرستنده با توان خروجی دو مگاوات قابل حمل سریع و فشرده‌سازی شده. در یک کانتینر که قادر به تحمل ضربه و حرکت در جاده‌ای ناهموار باشد نیز به پایان خود نزدیک می‌شد.

(۳) کلیه مشکلات ساخت آنتن شامل منعکس کننده، موجرها، سکوی استقرار و ارباب حمل و کلیه کارگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز آن آماده شده بود، گرچه از دو بخش قبلی عقب بود، ولی زمان زیادی به پایان کار باقی نمانده بود.

نوبت به ساخت و بررسی محل بکارگیری رادار رسیده بود (اتاق عملیات). بخش مهمی که هیچ اهمیتی به آن داده نشده بود، شاید هم ساخت رادار در مقوله ذهنی خودمان هم جا نیفتاده بود و ایمان به موفقیت آن نداشتیم. به همین علت، برای محل بکارگیری آن اهمیت لازم را قائل نشده بودیم و زمانی که به چشم می‌دیدیم همه چیز در حال به نتیجه رسیدن است، به فکر تهیه آن افتاده بودیم.

بخش کمی نبود و از چهار قسمت بزرگ و مجزا تشکیل شده بود:

(۱) سیستم IFF شناسایی هواپیماهای خودی از دشمن و توان بکارگیری آن از اتاق عملیات.

(۲) سیستم‌های ارتباطی شامل:

الف) ارتباط داخلی ایجاد تماس بین قسمت‌های مختلف رادار.

ب) ارتباط نقطه به نقطه ایجاد تماس با رادارهای عملیاتی و همجوار و سلسله مراتب فرماندهی (ADOC و SOC و...) و مراکز پشتیبانی و فنی عقبه سیستم.

پ) ارتباط زمین به هوا، ایجاد تماس UHF و VHF با انواع هواپیماهای در حال پرواز.

۳) نشان دهنده‌ها (اسکوپ‌ها) و چگونگی انتقال و نمایش ویدئوهای راداری روی آنها.

۴) سیستم‌های کنترل رادار از اتاق عملیات (ریموت کنترل).

بخش IFF

رادارهای برد بلند موجود در پدافند هوایی دارای سیستمی هستند که هواپیماهای خودی را با دشمن از هم تفکیک می‌کنند، گرچه سیستمی است ناقص و مورد قبول نیست ولی به راحتی می‌تواند نقش رادار ثانویه را بازی کند و مؤثر درکشف و کنترل هواپیماهای خودی گردد. به همین علت، نمی‌توانستیم از آن چشم‌پوشی کنیم.

استفاده از IFF مکمل خوبی برای رادارهای پدافند هوایی است. امکان استفاده از IFF‌های موجود در پدافند هوایی روی رادار ملی وجود داشت، ولی باید اتاق عملیات را برای پذیرش و استفاده از IFF در مجتمع سپهر آماده می‌کردیم. با استفاده از متخصصین خبره پدافند هوایی و دیوی رادار، کارگاهی جهت ساخت کامل IFF در سپهر تشکیل شد، تا تلاش نماید با استفاده از وسایل موجود یک سیستم IFF که شامل فرستنده و گیرنده، آنتن و مسیر انتقال امواج از روتوری جوینت تا آنتن باشد را همزمان با پیشرفت رادار آماده نماید. مسئولیت این بخش به عهده سرهنگ محمد طاهری قرار گرفت. در این زمینه، نسبت به رادار عقب‌تر بودیم، ولی تجهیزات مازاد IFF در پدافند هوایی به وفور یافت می‌شد و با بهره‌گیری از آنها امکان آماده‌سازی همزمان وجود داشت.

ارتباطات

برای آنکه بتوانیم از رادار ملی در شبکه پدافند هوایی استفاده کنیم، نیازمند ارتباطات هماهنگ با پدافند هوایی بودیم، که باید در سه بخش آماده‌سازی می‌شد:

الف) ارتباط نقطه به نقطه، که قادر باشد رادار را وارد شبکه یکپارچه پدافند هوایی نماید. یعنی امکان تماس با SOC و MC ها و همچنین CP و سایت‌ها و کلیه تجهیزات زمینی را فراهم می‌کرد.

ب) نیازمندی‌های ارتباط داخلی بخش‌های مختلف رادار (فرستنده، گیرنده، آنتن).
پ) ارتباطات زمین به هوا.

مهم‌ترین و اساسی‌ترین ارتباط مورد نیاز ایستگاه‌های رادار ایجاد تماس با انواع مختلف هواپیماهاست. به منظور کنترل امواج پخش‌شده در محوطه رادار تصمیم بر آن بود که کلیه تشعشعات را از محوطه سایت رادار دور نماییم، تا دغدغه عملیات فقط تحت کنترل قرار دادن امواج رادار باشد و این تصمیم تأمین ارتباط زمین به هوا را مشکل‌تر نموده بود.

ریموت نمودن و ساختن تجهیزات کنترلی ارتباطات UHF و VHF کار آسانی نبود. این امر مهم به عهده یکی از پرسنل متخصص و مبتکر پدافند هوایی به نام سرهنگ شمالی گذاشته شد، که خیلی خوب از عهده آن برآمد.

۳) چگونگی تأمین نرم‌افزارهای مورد نیاز اتاق عملیات و انتقال تصویر را نیز آقای مهندس سروش که سابقه کار چندین ساله روی سیستم‌های تصویری پدافند هوایی، مخصوصاً روی سیستم هاگ و اسکای گارد داشتند، به عهده گرفتند.

آرایش اتاق عملیات و چگونگی و ترتیب چیدمان تجهیزات، علاوه بر مدیریت کلی تمام شعبات ساخت رادار، به عهده سرهنگ غلامرضا اینانلو واگذار شد، یعنی چگونگی بکارگیری عناصر مختلف و اتصال آنها به همدیگر و بالأخره تبدیل نمودن آنها به یک سیستم کامل رادار کنترل برابر استانداردهای پدافند هوایی به عهده ایشان بود.

زمان زیادی نگذشت که کارگاه حقیرانه مجتمع سپهر به کارخانه بزرگ ساخت رادار تبدیل شد. با تجهیزات و تسترهای روز جهان بر مبنای علم و دانش روز دانشگاه‌های کشور و اینگونه کشور به بالاترین حد دانش ملی ساخت رادار رسید. دانشی بومی و پویا، قلم این حقیر از بیان عظمت تلاش و فداکاری که این عزیزان با خلوص تمام انجام دادند و حتی وجودشان را وقف این امر خطیر کردند تا دستیابی به این فناوری فاخر که امروز در کشورمان به قله‌های افتخار نزدیک شده را ممکن سازند قاصر است. بجا است که شرح چگونگی پیشرفت کار و رسیدن به این موفقیت عظیم را به تک تک سرپرستان کارگاه‌های ۱۹ گانه مجموعه سپهر واگذار نماییم، تا هم به

چگونگی رشد و به ثمر رسیدن این فناوری آشنا شویم و هم شناخت بهتری از این عزیزان از خود گذشته پدافند هوایی پیدا کنیم و چگونگی انجام این مهم را به استاد گرامی و دانشمند ارجمند سرهنگ غلامرضا اینانلو واگذار می‌کنیم، تا همان‌گونه که نقش اساسی در ادغام و هماهنگ نمودن بخش‌های جزئی رادار و تبدیل آن به رادار عظیم ملی داشتند، در گردآوری و ترتیب توالی مطالب نیز نقش اساسی را داشته باشند. امید دارم در این امر خطیر موفق باشند تا راهنمایی باشد برای آیندگان.

من الله التوفیق

سرهنك غلامرضا اينانلو آموزش‌هاي اوليه رادار را زير نظر استادان آمريكايي طي نمودند و براي تكميل دوره‌هاي آموزشي به كشور انگلستان اعزام شدند. آنچه امروز باعث عظمت اين استاد بزرگوار رادار است را بايد در هوش سرشار و پشتكار و تلاش‌هاي شبانه‌روزي ايشان در ايستگاه‌هاي رادار پدافند هوايي جستجو كرد. در دوران خدمت، همكاري نزديك و صميمانه‌اي با شهيد بزرگوار ستاري داشتند و به شدت مورد احترام آن بزرگوار بودند. بهتر است چگونگي انجام امور را از زبان ايشان بشنويم.

كارگاه مونتاژ، تجميع، تست، راه‌اندازي و كنترل كيفيت كلي سيستم‌هاي رادار ملّي

سرهنك پدافند هوايي غلامرضا اينانلو

من سرهنك فني غلامرضا اينانلو در سال ۱۳۴۸ در رشته همافري به استخدام نيروي هوايي درآمدم و پس از طي دوره آموزش‌هاي مقدماتي و دوره‌هاي زبان انگليسي در مركز آموزش‌هاي هوايي و گذراندن آزمون‌هاي نهايي جهت طي دوره‌هاي الكترونيك انتخاب شده و به اتفاق ۴۸ نفر از هم‌دوره‌ها براي طي دوره‌هاي الكترونيك ويژه به پاياهي در منطقه بهشهر كه كاملاً توسط مستشاران آمريكايي اداره مي‌شد، اعزام شدم و پس از طي دوره‌هاي تئوري و عملي الكترونيك كه توسط آمريكايي‌ها و به زبان انگليسي تدريس مي‌شد و گذراندن آزمون‌هاي مربوطه و دريافت گواهينامه پايان دوره، پس از مدت شش ماه به مركز آموزش‌هاي هوايي مراجعت نمودم. در اين مركز، پس از انجام آزمون‌هاي تخصصي متعدد توسط آمريكايي‌ها از بالاترين نمرات

کسب شده، ۱۲ نفر از ۴۸ نفر را جهت طی دوره‌های رادار انتخاب نمودند. سپس من به همراه سایر منتخبین به پایگاهی در منطقه کبکان واقع در استان خراسان شمالی، که آن هم کلاً توسط مستشاران آمریکایی اداره می‌شد، اعزام شدم.

پس از طی دوره‌های تئوری و عملی رادار در این پایگاه، مجدداً به مرکز آموزش‌های هوایی مراجعت نموده و دوره رادارهای FPS100 و FPS89 را در این مرکز طی نموده و سرانجام در سال ۱۳۵۰، در تخصص رادار فارغ‌التحصیل و با درجه همافر سومی به ایستگاه رادار سوباشی همدان منتقل شدم و در شعبه رادار سرچ مشغول خدمت شدم و با توجه به اینکه پایه‌ها و مقدمات الکترونیک و تخصص رادار را به صورت عمقی و ویژه گذرانده بودم و خود نیز به این تخصص علاقمند بودم، لذا در این سایت به سرعت پیشرفت نموده و در امور تعمیر و نگهداری رادار سرچ به طور کامل اشراف پیدا نمودم، به طوری که آموزش‌های حین خدمت را به سرعت طی نموده و پس از موفقیت در آزمون‌های مربوطه، که از طرف مرکز آموزش‌های هوایی صورت می‌گرفت، با درجه همافر سومی موفق به کسب سطح مهارت فنی لول ۷ شدم. همچنین، در این سایت افتخار آشنایی با شهید بزرگوار ستاری را داشتم، که در آن زمان با درجه ستوان دومی به عنوان یکی از زبده‌ترین افسران کنترل شکاری رادار همدان خدمت می‌کردند و همکاری‌های صمیمانه‌ای در عملیاتی نگه داشتن رادار با ایشان داشتم و از دانش سرشار راداری ایشان بهره‌مند می‌شدم.

سرانجام در سال ۱۳۵۴، به پاس تلاش‌هایی که در امور تعمیر و نگهداری رادار سرچ سوباشی داشتم، از طرف مسئولین محترم وقت، جهت طی دوره‌های رادار در خارج از کشور به ستاد فرماندهی پدافند هوایی و سپس به ستاد نهاجا معرفی شدم، در آزمون‌های اعزام به خارج، که توسط مستشاران انگلیسی انجام می‌شد، شرکت نمودم و پس از موفقیت در آزمون‌های مربوطه جهت طی دوره‌های تعمیر و نگهداری رادار، به کشور انگلستان اعزام شدم و پس از طی دوره‌های تکمیلی تخصص‌های رادار و گذراندن آزمون‌های مربوطه موفق به دریافت گواهینامه ممتاز تخصص رادار از پایگاه

مربوطه شدم و در اواخر سال ۱۳۵۶، به میهن اسلامی مراجعت نمودم و بر حسب نیاز پدافند هوایی به سایت رادار آبدانان منتقل شدم.

در سایت رادار آبدانان، که یک دستگاه رادار GPS-11 آمریکایی گسترش یافته بود، به عنوان سرپرست شعبه رادار مشغول خدمت شده و برای اولین بار با رادار پیشرفته GPS-11 آشنا شدم.

نظر به اینکه اساس الکترونیک و تخصص های رادار را در داخل و خارج از کشور به صورت تئوری و عملی و به طور عمقی فرا گرفته بودم، لذا کار کردن با هر نوع راداری برام سهل و آسان بود. در نتیجه، در مدت کوتاهی با مطالعه نشریات فنی مربوطه، به کلیه امور تعمیر و نگهداری رادار GPS-11 به صورت خودآموز اشراف کامل پیدا نموده و پس از گذراندن آزمون های کلی رادار، موفق به دریافت سطح مهارت فنی لول ۹ در تخصص رادار شدم.

پس از پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی، با توجه به مهارت هایی که در تعمیر و نگهداری رادارهای GPS-11 کسب کرده بودم، در سال ۱۳۵۸ به تهران منتقل و در گروه رادارهای تاکتیکی تهران که مرکز تعمیر و نگهداری رادارهای تاکتیکی GPS-11 بود، مشغول به خدمت شدم.

در گروه رادارهای تاکتیکی، علیرغم فرار و عدم حضور مستشاران آمریکایی و جو آشفته یگان های ارتش، به کمک تعدادی از همکاران، رادارهای GPS-11 مستقر در گروه رادارهای تاکتیکی را یکی پس از دیگری تعمیر و راه اندازی و آماده گسترش های عملیاتی نمودیم و در سال ۱۳۸۵ برحسب نیاز، رادارهای GPS-11 را در منطقه چابهار و زاهدان گسترش و عملیاتی نمودیم و سپس با تحرکاتی که در مرزهای عراق صورت می گرفت، قبل از شروع جنگ تحمیلی، یک دستگاه رادار GPS-11 را در سایت رادار بهبهان گسترش و وارد چرخه عملیاتی نمودیم.

پس از شروع جنگ تحمیلی و حملات ددمنشانه دشمن بعثی و بمباران و اشغال سایت رادار دهلران، بلافاصله یک دستگاه رادار GPS-11 را در منطقه سد دز دزفول گسترش و راه اندازی نمودیم و رادار GPS-11 مستقر در منطقه زاهدان را به منطقه

اسکله بندر امام خمینی^(۵) انتقال و گسترش دادیم و من از اینکه در سایت رادار بندر امام مجدداً پس از چندین سال توفیق همکاری و خدمت در کنار شهید بزرگوار ستاری را، که در آن زمان با درجه سروانی پا به سرگردی امور عملیاتی رادار بندر امام خمینی^(۵) را به عهده داشتند پیدا کرده بودم، بسیار خوشحال بودم.

با قابلیت‌های منحصر بفرد رادار سه بعدی GPS-11 و با دانش بی نظیر و اشراف عملیاتی فوق العاده شهید بزرگوار ستاری در بهره گیری از رادار GPS-11 بندر امام و زحمات و خدمات ارزشمند این بزرگوار در طول جنگ تحمیلی بدون شک رادار بندر امام خمینی^(۵) علاوه بر سامانه‌های موشکی هاگ یکی از مؤثرترین تجهیزات پدافند هوایی در عملیات‌های مختلف و در رهگیری هواپیماهای متخاصم دشمن در دوران دفاع مقدس محسوب می‌شود.

رادارهای GPS-11 را در طول جنگ تحمیلی در مناطق مختلف عملیاتی از جمله سایت‌های دزفول، بندر امام خمینی^(۵)، بهبهان، آبدانان، پازبان، هاشم‌آباد، میدان تیر بوشهر (زمانی که رادار بوشهر بر اثر موشک‌های ضد رادار صدمه دیده بود) و سپس در بندر طاهری و نایبند و سرانجام در عملیات مرصاد که رادار سوباشی ناجوانمردانه توسط دشمن بعضی بمباران شده بود و جمعی از عزیزان پدافند هوایی به شهادت رسیده بودند، گسترش داده و عملیاتی نمودیم. به طوری که کوچک‌ترین وقفه‌ای از نظر پوشش راداری در عملیات مرصاد پیش نیامد.

اینجانب در گروه رادارهای تاکتیکی، بویژه در طول جنگ تحمیلی، به عنوان تیم ضربت انتخاب شدم و جهت عملیاتی نگه داشتن رادارهای GPS-11 گسترش یافته در مناطق مختلف عملیاتی و در عملیات‌های گوناگون و طرح‌های عملیاتی هدایت هواپیماهای عکس برداری هوایی به سایت‌های مورد نظر اعزام می‌شدم. در این رابطه، به علت تلاش در عملیاتی نگه داشتن رادارهای GPS-11 در مناطق مختلف عملیاتی و شرکت در عملیات‌های مختلف مفتخر به دریافت بیش از دو سال ارشدیت در مراحل مختلف شدم.

پس از پایان جنگ تحمیلی، بازسازی رادارهای آسیب دیده در جنگ را در گروه رادارهای تاکتیکی شروع نمودیم؛ ولی در سال ۱۳۶۸، به دستور شهید بزرگوار ستاری، من برای طی دوره های تعمیر و نگهداری سامانه های فرماندهی و کنترل (RIPS, TADS, SOC) در کشور چین، تحت عنوان پروژه قمر انتخاب شدم و قبل از اعزام به همراه تعدادی از متخصصین منتخب، برای طی دوره های پیش نیاز به دانشگاه هوایی شهید ستاری اعزام شده و به مدت ۴ سال دوره های برق و الکترونیک و کامپیوتر مورد نیاز پروژه را در دانشگاه فوق طی نمودم. در سال ۱۳۷۳، برای طی دوره فرماندهی و کنترل به کشور چین اعزام شدم و پس از طی دوره، به میهن اسلامی مراجعت نمودم و به عنوان رئیس تعمیر و نگهداری سامانه های فرماندهی و کنترل در مرکز SOC تهران، که توسط چینی ها راه اندازی شده بود، مشغول خدمت شدم و پس از تدوین دوره های فرماندهی و کنترل در داخل کشور و آماده سازی کتاب های تدوین شده، کلاس های آموزش نگهداری سامانه های فرماندهی و کنترل را در دانشگاه هوایی شهید ستاری تشکیل داده و چندین دوره به افسران فارغ التحصیل دانشگاه هوایی دوره های فوق را تدریس نمودیم.

پس از گسترش و راه اندازی سامانه های فرماندهی و کنترل (RIPS, TADS) در مناطق تعیین شده، در سال ۱۳۷۷، به دستور امیر بزرگوار سرتیپ غلامی به مجتمع فنی و تحقیقاتی سپهر پدافند هوایی منتقل شدم و در امور ساخت رادار ملی شرکت نمودم و پس از فعالیت ها و تلاش های فراوان در این مجتمع، سرانجام در مهرماه سال ۱۳۸۸ و پس از ۴۰ سال تلاش و خدمت صادقانه در فرماندهی پدافند هوایی، با مجتمع فنی سپهر و پدافند هوایی خداحافظی نمودم.

در طول جنگ تحمیلی و هشت سال دفاع مقدس، سامانه های پدافند هوایی بر اثر کارکردهای شبانه روزی، کمبود قطعات یدکی، گسترش ها و جابه جایی های متعدد، تحریم های استکبار جهانی و حامیان دشمن بعثی دچار فرسودگی شدید شده بود. پس از پایان جنگ تحمیلی، اگرچه در اکثر یگان های پدافندی، بازسازی ها و نوسازی های سامانه های پدافند هوایی آغاز شده بود، ولی به علت کمبود قطعات، امکانات و

تجهیزات لازم، سامانه‌های راداری، از جمله رادارهای GPS-11 در آستانه بحران جدی قرارگرفت، تا اینکه با اقدام انقلابی و تلاش شبانه‌روزی و خستگی‌ناپذیری یکی از غیورمردان عرصه‌های دفاع مقدس و پدافند هوایی و از یاران و هم‌زمان صدیق شهید والا مقام، شهید ستاری، به نام امیر سرتیپ علی غلامی، در سال ۱۳۷۷، مجتمعی با هدف اولیه ساخت رادار ملی در فرماندهی پدافند هوایی با عنوان مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر تأسیس گردید.

در اولین جلسه‌ای که به اتفاق تعدادی از متخصصین و همکاران راداری پدافند هوایی به خدمت امیر بزرگوار در محوطه‌ای واقع در قصر فیروزه ۲، که تعدادی کارگر و معمار به شدت مشغول ساخت سوله و ساختمان‌های مختلف بودند، شرفیاب شدیم، ایشان طی سخنانی فرمودند می‌خواهیم در این محل رادار ملی طراحی کنیم و بسازیم و الگوی ساختمان نیز رادار سه بعدی و تاکتیکی GPS-11 است. یعنی رادار ملی به صورت یک مجموعه کامل و متحرک با شیلترهای فرستنده، گیرنده، اتاق عملیات، آنتن و ارتباطات رادیو زمینی که بتواند با برق ۲۲۰ ولت ۵۰ سیکل (برق شهر) هم کار کند و همه شما باید در این پروژه ملی شرکت کرده و کمک کنید.

در جمع متخصصین حاضر، من چون قبلاً با رادارهای مختلف پدافند هوایی، از جمله رادارهای تاکتیکی GPS-11 و ADS4 و FPS-100 کاملاً آشنا بودم، بخصوص رادارهای سه‌بعدی و پیشرفته GPS-11، که در آن زمان بیش از بیست سال از خدمتم در پدافند هوایی را در قسمت تعمیر و نگهداری رادارهای فوق کار کرده و تجربه گسترش و راه‌اندازی این سیستم‌ها در هشت سال دفاع مقدس را نیز داشتم، از انتخاب این رادار پیچیده به عنوان الگوی ساخت رادار ملی کاملاً حیرت‌زده و شوکه شدم. چون رادار سه بعدی GPS-11 در مقایسه با سایر رادارهای موجود در پدافند هوایی از نظر تکنولوژی ساخت، بویژه تکنولوژی آنتن آن، به هیچ وجه قابل مقایسه با هیچ راداری در پدافند هوایی نمی‌باشد. اگرچه قبلاً به همت امیر بزرگوار، گیرنده رادارهای دوبعدی FPS-100 به کمک محققین دانشگاه صنعتی اصفهان ساخته و آزمایش شده و در رادار کیش نصب و ارزیابی عملیاتی شده بود، ولی ساخت رادار سه‌بعدی، بخصوص

آنتن سه بعدی متحرک آن از نوع پارابولیک با پیم‌های چندگانه پشته‌ای جهت محاسبه ارتفاع اهداف، در هیچ جای کشور مطرح نبود. زیرا پیچیدگی تکنولوژی ساخت چنین آنتنی بسیار دشوار بود. لذا در یکی از جلسات بعدی که خدمت امیر محترم رسیدیم، من و جناب سرهنگ زنگنه که در بین متخصصین حاضر در جلسه از صاحب‌نظران رادارهای GPS-11 بودیم با کسب اجازه، مشکلات و پیچیدگی‌های تکنولوژیکی ساخت رادار GPS-11 را تشریح و مطرح نمودیم، ولی امیر بزرگوار از صحبت‌های ما ناراحت شدند و خطاب به ما فرمودند ما از پیچیدگی و دشواری تکنولوژی نمی‌ترسیم و این رادار و آنتن آن را خواهیم ساخت و به کمک شما و دانشگاه‌های کشور می‌توانیم بر این تکنولوژی پیشرفته هم غلبه کنیم. ما سکوت اختیار کرده و در مقابل اراده آهنین ایشان تسلیم شدیم و با قوت قلبی که از ایشان دریافت کردیم، این کار خطیر را شروع نمودیم.

ناگفته نماند که پیشرفت و شکوفایی مجتمع فنی سپهر پدافند هوایی مدیون خصوصیات منحصر بفرد امیر بزرگوار سرتیپ غلامی بود، که با توجه به مسئولیت‌های متعددی که در نیروی هوایی و قرارگاه خاتم‌الانبیاء (ص) و پدافند هوایی داشتند، با شجاعت خارق‌العاده و دانش و تجربه برگرفته از دوران هشت سال دفاع مقدس و فرماندهی لجستیکی نهاجا و خلافت‌ها و ابتکارات مختلف، بخصوص در طراحی سازه‌های مکانیکی آنتن و اتاق عملیات و مدیریت برجسته همراه با مهربانی و دلسوزی با کارکنان مجموعه، باعث شده بود که کارکنان مجتمع سپهر به طور خستگی‌ناپذیر و اکثراً به صورت شبانه‌روزی به همراه ایشان، امور مربوط به طراحی و ساخت و ساز رادار ملی را به سرانجام برسانند.

چرا در بین رادارهای موجود در پدافند هوایی رادار سه بعدی GPS-11 به عنوان الگوی ساخت رادار ملی انتخاب شده بود؟

رادارهای تاکتیکی GPS-11 با قابلیت‌های عملیاتی منحصر بفرد خود، از جمله تحرک سریع و آسان، برد بلند، قابلیت‌های بالا و کارآمد ضد جنگ الکترونیک درمقابل با اختلالات الکترونیکی ایجاد شده توسط دشمن، در طول هشت سال دفاع

مقدس خدمات ارزشمندی را در پدافند هوایی کشور و در مناطق مختلف عملیاتی ارائه نموده که بر هیچ کسی پوشیده نیست. از ویژگی‌های بارز این رادار، متحرک بودن آن است؛ به طوری که در مدت زمانی کمتر از ۶ ساعت و با حداقل پرسنل، می‌توان سایت رادار را گسترش و عملیاتی نمود و در همین مدت، می‌توان سامانه را جمع‌آوری و آماده حمل با وسایل مختلف از قبیل کامیون، هلی‌کوپتر شینوک، هواپیما و غیره نمود.

از قابلیت‌های عملیاتی این رادار می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

قابلیت گسترش و عملیاتی نمودن در سایت‌های با ارتفاع ۱۲۰۰۰ پا از سطح دریا در شرایط جوّی مختلف، برد بلند، قدرت کشف اهداف همراه با دقت تفکیک بسیار بالایی اهداف در زاویه سمت و مسافت، قابلیت کشف سه‌بعدی اهداف و محاسبه دقیق ارتفاع اهداف کشف شده همراه با قابلیت‌های ضد جنگ الکترونیک توانمند و کار آمد. در دوران دفاع مقدس، بزرگانی همچون شهید والا مقام، شهید ستاری با اشراف کامل به قابلیت‌های عملیاتی رادارهای GPS-11 در منطقه عملیاتی رادار بندر امام خمینی^(۵)، به درستی بالاترین بهره را از توان عملیاتی این رادار در عملیات‌های مختلف می‌بردند، که خود باعث ایجاد انگیزه مضاعف در پرسنل فنی جهت عملیاتی نگهداشتن سامانه‌های فوق بود.

رادارهای GPS-11 علاوه بر گسترش‌های متعدد در مناطق مختلف عملیاتی بندر امام خمینی^(۵)، دزفول، بهبهان، آبدانان، سایت پازنان، هاشم‌آباد، بوشهر، بندر طاهری، نایند و سایت رادار سوباشی در عملیات مرصاد و در طول جنگ تحمیلی، چندین مرحله در مناطق عملیاتی به وسیله موشک‌های ضد رادار دشمن بعضی مورد حمله واقع شدند؛ از جمله سه مرحله در سایت رادار سد دز دزفول، که در یک مرحله آنتن در محل تعمیر شد و در مراحل بعدی به علت آسیب‌های جدی مجبور به جایگزینی آنتن و شیلتر فرستنده و گیرنده شدیم و یک مرحله هم سایت رادار آبدانان مورد حمله واقع شد، که سامانه بیش از ۸۰ درصد تخریب گردید و مجبور به تعویض و جایگزینی کامل آن شدیم. بنابراین، پس از پایان جنگ تحمیلی، رادارهای GPS-11، علاوه بر سه دستگاه آنتن

موشک خورده و متلاشی شده تعدادی هم بر اثر جابه جایی ها و کارکردهای عملیاتی مداوم و شبانه روزی فرسوده شده و نیاز به تعمیرات اساسی و اورهال کامل داشتند.

اگرچه پس از پایان جنگ تحمیلی عملیات بازسازی رادارهای GPS-11 را در گروه رادارهای تاکتیکی شروع کرده بودیم، ولی امکانات لازم برای تعمیر و بازسازی آنتن های موشک خورده را در اختیار نداشتیم؛ لذا یکی از اهداف هوشمندانه و خردمندانه و آینده نگر امیر بزرگوار سرتیپ غلامی در خصوص تأسیس مجتمع فنی سپهر و انتخاب رادار متحرک GPS-11 به عنوان الگوی ساخت رادار ملی، علاوه بر ساخت مشکل ترین رادار متحرک موجود در پدافند هوایی به عنوان رادار ملی، فراهم نمودن امکانات فنی وسیع لازم جهت تعمیرات، بازسازی و اورهال و حیات دوباره بخشیدن به رادارهای ارزشمند GPS-11 بود، که این امر مهم توسط اینجانب و سایر متخصصین این رادار در کارگاه مونتاز مجتمع سپهر همزمان با ساخت رادار ملی محقق گردید و آنتن های موشک خورده به طور کامل تعمیر، بازسازی و رفلکتورهای آن به طور کامل ساخته شد و پس از تست های موفقیت آمیز فنی و عملیاتی وارد شبکه پدافندی گردید و این امر خطیر بدون بهره گیری از امکانات وسیع مجتمع سپهر به هیچ وجه ممکن نبود. اقدامات فوق در بخش وظایف کارگاه مونتاز به طور کامل بیان خواهد شد.

پس از صدور اوامر امیر معظم سرتیپ غلامی در خصوص ساخت رادار ملی در مجتمع سپهر، اقدامات و مطالعات اولیه بر روی پیچیده ترین بخش این پروژه، یعنی آنتن پارابولیک سه بعدی رادار، به سرپرستی اینجانب در کارگاه مونتاز کلید خورد. لذا در مرحله نخست و برای شروع کار، یک دستگاه آنتن رادار GPS-11 به صورت کامل جهت انجام اندازه گیری ها و مهندسی معکوس در کارگاه مونتاز شروع به دmontaz و جداسازی و تفکیک قطعات گردید.

این آنتن به تنهایی از صدها قطعه ریز و درشت از جنس فلزات با آلیاژهای مختلف از جمله فلز آلومینیوم نظامی ۶۰۶۱ با ترکیبی از فلز مقاوم تیتانیوم و قطعات استیل ضدزنگ و ضد مغناطیس و چرخ دنده ها و بلبرینگ های ضد زنگ و قطعاتی از جنس فسفر برنز و غیره تشکیل یافته است.

پس از دمونتاز و تفکیک قطعات ریز و درشت آنتن در کارگاه مونتاژ و چیده شدن آنها در یک سوله بسیار بزرگ بر روی میزهای کار، قطعات فوق توسط صاحب‌نظران گوناگون از جمله شخص امیر بزرگوار مورد بازدید و مطالعه قرار گرفت و عملکرد مکانیکی و الکترونیکی هر قطعه توسط حقیر برای مدعوین تشریح گردید و کم‌کم پیچیدگی‌های فناوریانه ساخت چنین آنتن ظریف و متحرک پارابولیک با قابلیت‌های جمع‌شوندگی و تاشوندگی منحصر بفرد نمایان گردید.

در مرحله اول، قسمت‌های مختلفی از قطعات آلومینیومی، استیل و غیره، که باید ساخته می‌شدند، از قطعات فرسوده آنتن‌های موشک خورده جداسازی گردید و جهت تجزیه و مشخص نمودن آلیاژ فلزات و انجام پروسه سختی سنجی آنها در اختیار آزمایشگاه جهاد دانشگاهی قرار گرفت، که پس از دریافت نتیجه آنالیز آلیاژ قطعات، به اهمیت ساختار فلزی و استحکام بی‌نظیر این آنتن پی بردیم، که همگی از آلیاژهایی با استانداردهای ویژه اجناس نظامی و ترکیبات خاص تشکیل شده بودند.

از دیگر پیچیدگی‌های این آنتن، نصب شدن بخش عمده‌ای از المان‌های بسیار حساس گیرنده رادار در داخل قسمت گردشی و چرخان آنتن می‌باشد، که این قطعات متشکل از انواع موج‌برهای ظریف و حساس تقسیم‌کننده انرژی الکترومغناطیس در دو قسمت هفت شاخه‌ای و شش شاخه‌ای جهت ارسال امواج به صورت پشته‌ای می‌باشد و دریافت امواج برگشتی و هدایت آنها توسط سیرکولاتورها و کابل‌های مخصوص کالیبر شده به قطعه جمع‌کننده و شکل دهنده امواج برگشتی و در نهایت، تقویت‌کننده‌های امواج الکترومغناطیس با توان‌های متفاوت و تشکیل فرکانس IF و هدایت آنها توسط قطعه ظریف و پیچیده رو توری جوینت (جهت انتقال امواج از قسمت ثابت آنتن به قسمت چرخان آن در مسیر ارسال و دریافت امواج راداری)، و در نهایت ارسال اطلاعات دریافتی به شیلتر گیرنده رادار، جهت پردازش و آشکارسازی و غیره، که همه این قطعات فوق‌العاده حساس در فرکانس RF در یک قسمت بسیار تنگ و چرخان آنتن به صورت بسیار ماهرانه جاسازی و نصب شده‌اند، لذا علاوه بر

ساخت خود رفلکتور آنتن، ساخت قسمت شاسی چرخان آنتن جهت نصب و جاسازی قطعات فوق دقت و ظرافت بسیار بالایی را می طلبد.

پس از تهیه مواد مورد نیاز ساخت آنتن، از جمله بیلتهای و ورقهای مختلف آلومینیومی با قطرهای مختلف و استیل های ضد زنگ و ضد مغناطیس و سایر فلزات دیگر که با همت و تلاش شخص امیر معظم و به سختی تهیه شده بود، جهت ساخت لوله های آلومینیومی رفلکتور و بعضی قطعات ریخته گری شده و غیره، ده ها قالب ریخته گری و اکستروژن بسیار دقیق سفارش داده شد و جهت انجام امور مختلف ساخت قطعات گوناگون کارگاه های تخصصی متعددی به شرح زیر به دستور امیر محترم در مجتمع سپهر تأسیس گردید و مجتمع کوچک تحقیقاتی سپهر به سرعت به کارخانه عظیم ساخت رادار تبدیل شد، که اینجانب در خصوص وظایف هر کارگاه شرح مختصری می دهم و مشروح فعالیت ها و وظایف هر کارگاه توسط مدیران و مسئولین کارگاه مربوطه تشریح خواهد شد.

کارگاه های تخصصی مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر بدافند هوایی
(۱) کارگاه مونتاژ، جمعیت و تست و راه اندازی و کنترل کیفیت کلی سیستم های رادار ملی.

(۲) کارگاه ساخت گیرنده رادار.

(۳) کارگاه ساخت فرستنده رادار با ولتاژ زیاد.

(۴) کارگاه ساخت فرستنده رادار با شدت جریان زیاد.

(۵) کارگاه ساخت ارتباطات رادیو زمینی.

(۶) کارگاه ساخت آنتن رادار ملی.

(۷) کارگاه ساخت موجبرهای رادار.

(۸) کارگاه ساخت روتوری جوینت آنتن رادار.

(۹) کارگاه ساخت رادارهای شناسایی IFF/SIF

(۱۰) کارگاه RF و ساخت تقویت کننده های درایور.

(۱۱) کارگاه سیم پیچی و الکتریک.

- (۱۲) کارگاه ساخت تهویه و مبدل‌های حرارتی رادار.
- (۱۳) کارگاه تراشکاری و فرزکاری.
- (۱۴) کارگاه آبکاری و پوشش‌دهی قبل از رنگ‌آمیزی آنتن رادار.
- (۱۵) کارگاه آهن‌گری و ورق‌کاری.
- (۱۶) کارگاه جوشکاری آرگون.
- (۱۷) کارگاه نقاشی و رنگ‌های کوره‌ای.
- (۱۸) کارگاه کامپیوتر و نرم افزار.
- (۱۹) شعبه نشریات فنی و کتابخانه.

خلاصه فعالیت‌های کارگاه مونتاژ، تجمیع، تست و کنترل کیفیت کلی سیستم‌های رادار ملّی

این کارگاه، که یکی از پرکارترین کارگاه‌های مجتمع سپهر محسوب می‌شد، از چند شعبه فرعی از جمله شعبه طراحی، شعبه مونتاژ، شعبه تست و کنترل کیفیت و شعبه ریدوم رادار تشکیل می‌شد.

اصولاً در مراحل طراحی و ساخت یک رادار، ساخت آنتن راداری از مشکل‌ترین و پیچیده‌ترین مراحل ساخت می‌باشد، لذا پس از اینکه به دستور امیر سرتیپ غلامی، رادار سه‌بعدی GPS-11 به عنوان الگوی ساخت رادار ملّی انتخاب و مصوب گردید، به سرپرستی اینجانب و مشارکت تعدادی از متخصصین با تجربه رادارهای GPS-11 از جمله پیشکسوت رادارهای تاکتیکی استاد گرامی جناب سرهنگ جمشید زنگنه و تعدادی از متخصصین گروه رادارهای تاکتیکی، کارگاهی تحت عنوان کارگاه مونتاژ رادار ملّی در یکی از سوله‌های مخصوص و بزرگ مجتمع سپهر تشکیل گردید.

در شروع کار، یک دستگاه آنتن رادار GPS-11 به این کارگاه انتقال یافت و جهت مطالعات اولیه به طور کامل، دمونتاز و قطعات مختلف آن تفکیک و جداسازی شد و به صورت صدها قطعه ریز و درشت با ساختار و فلزات مختلف در روی میزهای کار چیده شد و توسط متخصصین و صاحب‌نظران در تخصص‌های مختلف مورد بازدید

قرار گرفت. جهت ساخت قطعات مختلف آنتن نیازمند مهندسی معکوس و بررسی و اندازه گیری های دقیق و سپس طراحی آنها بودیم، که در این رابطه، به دستور امیر غلامی، تعدادی از فارغ التحصیلان کارشناسی ارشد رشته مکانیک جامدات دانشگاه شریف که خدمت وظیفه را طی می نمودند، در اختیار این کارگاه قرار گرفتند و به کمک این عزیزان، توانستیم با استفاده از ابزارهای اندازه گیری دقیق دیجیتالی و بهره گیری از نرم افزارهای طراحی مکانیک، از جمله (مکانیکال دسکتاپ و اتوکد پیشرفته) قطعات مورد نیاز را ابتدا مهندسی معکوس نموده و پس از طراحی و شبیه سازی های لازم، آماده اجرا و ساخت و تولید نماییم.

با توجه به اینکه اکثر کارگاه های مختلفی که جهت ساخت رادار ملی در مجتمع سپهر تأسیس شده بودند، اطلاعاتی در مورد خصوصیات رادار GPS-11 نداشتند، لذا یکی از مشکل ترین و خطرناک ترین وظایف کارکنان کارگاه مونتاز، توضیح و تشریح چگونگی عملکرد مکانیکی و فنی تک تک قطعات آنتن رادار بود، تا مجری طرح و سازنده هر قطعه به اهمیت و دقت بالای آن پی برده و در ساخت آن نکات و دقت لازم را رعایت نماید؛ همچنانکه در ساخت بعضی از قطعات، چندین مرتبه ساخت آن تکرار می شد تا نتیجه مطلوب حاصل شود. در همین راستا، یکی از وظایف، تشریح عملکرد مکانیکی آنتن رادار برای مسئولین کارگاه ساخت آنتن و یا تشریح عملکرد مکانیکی و الکترونیکی بخش های مختلف سیستم های موجبری و RF برای کارگاه موج بری و یا قطعات تراشکاری و غیره و نظارت مستمر بر نحوه ساخت و اجرای طرح ها بوده است. همچنین، علاوه بر وظایف فوق به مواردی از قبیل راه اندازی سیستم ارتفاع یاب رادار GPS-11 مستقر در گروه رادارهای تاکتیکی اصفهان، که در اختیار دانشگاه صنعتی اصفهان که متولی ساخت گیرنده سه بعدی رادار ملی با همکاری کارگاه گیرنده مجتمع سپهر بودند، می توان اشاره نمود.

از دیگر فعالیت های کارگاه مونتاز، طراحی و سفارش ساخت شیلترهای متحرک سامانه های فرستنده و گیرنده، شیلتر عملیات و شیلتر سیستم های ارتباط رادیو زمینی بود، که پس از طراحی و تشریح نوع کاربری آنها، توسط صنایع داخلی کشور و با

استفاده از فوم تزریقی جهت عایق کاری و جلوگیری از تبادل حرارت ساخته شد و در اختیار مجتمع سپهر قرار گرفت.

از دیگر نیازمندی‌های مهم رادار ملی، اتاق عملیات می‌باشد، که طراحی و چیدمان اسکوپ‌ها و نشان‌دهنده‌ها و تابلوهای مختلف عملیات و زیباسازی این شیلتر توسط شخص امیر معظم سرتیپ غلامی صورت گرفت و سیم‌کشی و نصب و راه‌اندازی سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی این شیلتر و اجرای طرح‌های فوق به عهده کارگاه مونتاژ قرار گرفت.

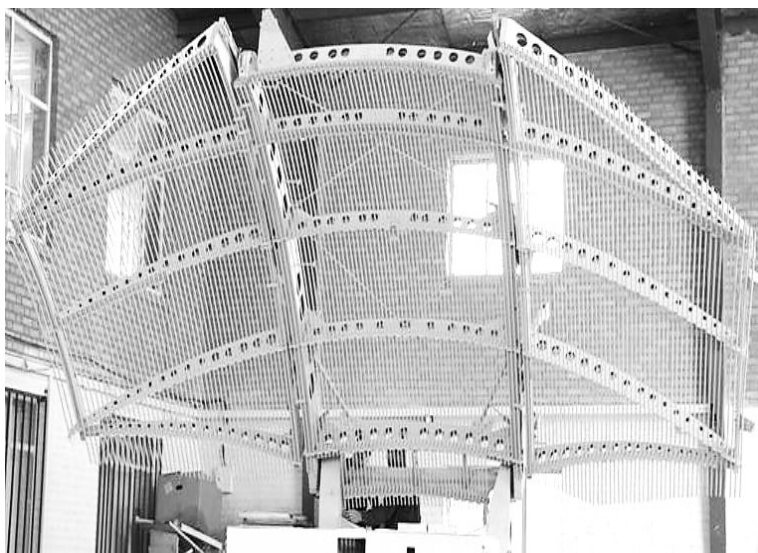
این شیلتر با بهره‌گیری از سه دستگاه اسکوپ نشان‌دهنده UPA-62 و دو دستگاه اسکوپ هوشمند (IPPI) با نمایشگرهای ۲۰ اینچ پیشرفته لمسی و تاج کنترل جهت بالا بردن سرعت کاربری عملیاتی و کامپیوترها و پردازشگرهای صنعتی و تجهیزات جانبی، از قبیل ریموت کنترل‌های تجهیزات ارتباطی (HF, VHF, UHF) و خطوط ارتباطی نقطه به نقطه و ارتباط داخلی و ملزومات کنترلی رادارهای شناسایی، از جمله دیکودرهای (SIF) ساخت داخل مجهز به مد چارلی جهت دریافت ارتفاع هواپیماهای مسافری و سیستم تهویه سرد و گرم جداگانه برای تجهیزات الکترونیکی شیلتر و کاربران عملیات و غیره، می‌توانست کلیه امکانات لازم به عنوان یک اتاق عملیات در حد مقدرات رادار (CRC) را فراهم نماید.

از دیگر وظایف کارگاه مونتاژ، تجمیع کامل قسمت‌های مختلف آنتن رادار ملی و کابل‌کشی‌های مختلف و نصب تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و RF و در نهایت، تست و مقایسه با نمونه اصلی و کنترل کیفیت آنها می‌باشد؛ لذا پس از مونتاژ و تجمیع کامل رادار ملی، جهت تست‌های میدانی نیاز به محل گسترش اولیه داشتیم، که به دستور امیر سرتیپ غلامی، سریعاً در جوار کارگاه‌های مجتمع سپهر تپه بزرگی احداث گردید و در فاصله‌های معینی دو عدد سکوی استقرار آنتن و شیلترها با ابعاد و فاصله‌های تعیین شده با بتون آرمه احداث گردید. در یکی از سکوها، یک دستگاه رادار GPS-11 اصلی توسط کارگاه مونتاژ به طور کامل اورهال شده و دارای همه فاکتورهای عملیاتی برابر نشریات فنی بود، گسترش یافت و به عنوان تستر و مقایسه

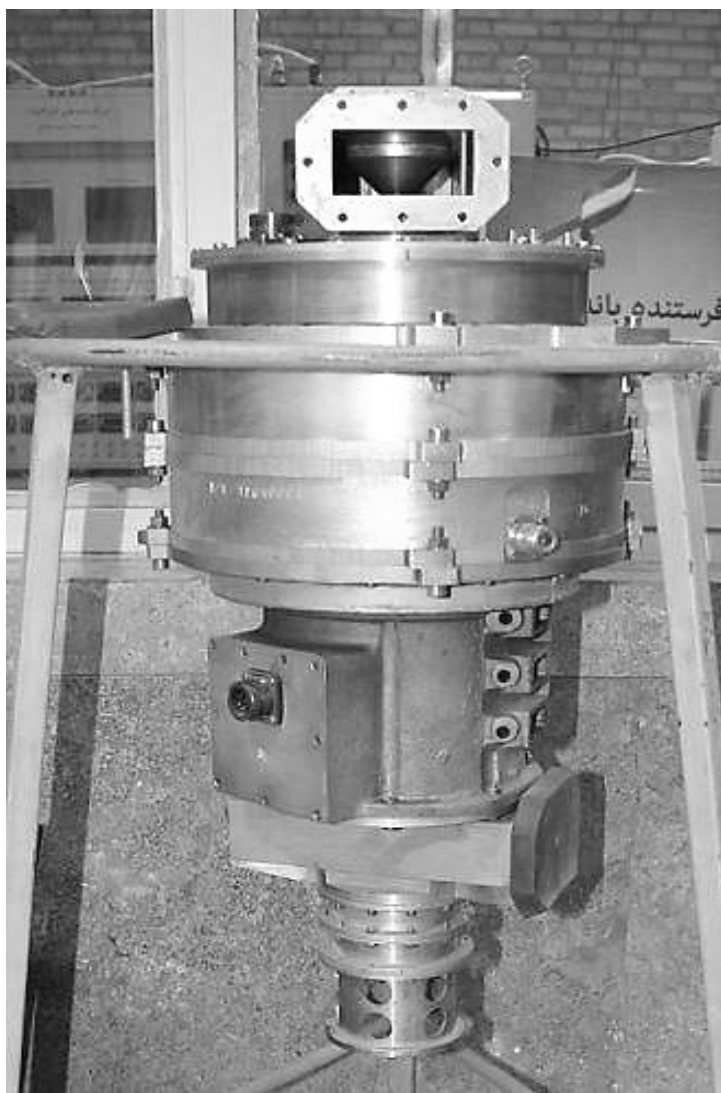
کارگاه مونتاژ، تجميع، تست، راه اندازی و... / ۴۷

قطعات ساخته شده با نمونه اصلی مورد استفاده قرار گرفت و در سکوی دیگر، تجهیزات رادار ملى ساخته شده و توليد شده گسترش يافت و از نظر فنى و عملياتى، با نمونه اصلی مقایسه و اشکالات احتمالى مشخص مى گردید.

نمونه آنتن های رادار ملى ساخت مجتمع فنى سپهر



رفلکتور آنتن ملى در حال مونتاژ



روتوری جوینت رادار ملی ساخت کارگاه روتوری جوینت مجتمع سپهر



آنتن رادار ملی پس از مونتاژ کامل و گسترش یافته جهت انجام تست‌های فنی و عملیاتی

از جمله فعالیت‌های این کارگاه، بررسی و مهندسی معکوس الکتروموتور و گیربکس آنتن رادار GPS-11 بود که با برق ۱۲۰ ولت ۴۰۰ سیکل کار می‌کرد، که می‌بایست در رادار ملی به برق ۵۰ سیکل ۲۲۰ ولت تبدیل می‌شد. با توجه به اینکه تعداد دور در دقیقه آنتن رادار دقیقاً باید رعایت می‌شد، نیاز به محاسبات دقیق داشت که در آن شکل آنتن و اثرات وزش بادهای شدید بر الکتروموتور و گیربکس آن باید در نظر گرفته می‌شد. پس از جستجو و پیگیری‌های فراوان دو نمونه الکتروموتور و گیربکس حلزونی که بتواند علاوه بر قدرت چرخش در دو جهت موافق و مخالف گردش عقربه‌های ساعت، که از خصوصیت‌های مهم گیربکس‌های آنتن رادار می‌باشد و دارای فاکتورهای مورد نظر نیز بوده باشد، از منابع داخلی تهیه و با طراحی و ساخت چرخ دنده‌های رابط مخروطی، تعداد دور نهایی آنها به میزان مطلوب تنظیم و در آنتن رادار ملی نصب و راه‌اندازی گردید.

از دیگر فعالیت‌های مهم و چشمگیر کارگاه مونتاز، همزمان با پروسه ساخت رادار ملی، بازسازی و تعمیرات اساسی و اورهال کامل دو دستگاه از آنتن‌های رادار GPS-11 موشک خورده بود، که سال‌ها بعد از پایان جنگ تحمیلی در گروه رادارهای تاکتیکی به علت مهیا نبودن امکانات تعمیر و بازسازی آنها در نیرو، بلا تکلیف رها شده بودند و اکثر قطعات آسیب دیده و متلاشی شده این آنتن‌ها از جمله رفلکتورها، جک‌ها، بازوها و لولاها و قطعات استیل، قطعات مختلف موجبری و فیدهورن‌ها و کابل‌های الکتریکی و الکترونیکی به طور کلی بیش از ۸۰ درصد قطعات تشکیل دهنده آنتن به برکت امکانات موجود در مجتمع سپهر ساخته شد و آنتن‌ها یکی پس از دیگری بازسازی شد و پس از تست‌ها و ارزیابی‌های فنی و عملیاتی در مجتمع سپهر تحویل گروه رادارهای تاکتیکی داده شد و در چرخه عملیاتی پدافند هوایی قرار گرفت.

همچنین بازسازی و اورهال اساسی آنتن رادارهای GPS-11 مستقر در سایت‌های عملیاتی شمال و شرق کشور، که در مقاطع مختلف بر اثر وزش توفان‌های شدید محلی، واژگون و به سختی آسیب دیده و غیرعملیاتی شده بودند، از دیگر فعالیت‌های مهم این کارگاه محسوب می‌شدند.



آنتن رادار ملی در حالت جمع‌آوری شده جهت جابه‌جایی و حمل و نقل



آنتن رادار ملی در حالتی که رفلکتورهای آن بسته شده است

عملیات اورهال و نوسازی شیلترهای فرستنده گیرنده و شیلترهای عملیات و اسکوپ‌های رادار و اورهال و تعمیر آنتن سایت‌های مختلف رادارهای GPS-11 به صورت موردی و دوره‌ای و تأمین قطعات مورد نیاز سامانه‌های فوق، از جمله فعالیت‌های ارزشمند این کارگاه در راستای بالا بردن توان عملیاتی رادارهای GPS-11 مستقر در سایت‌های مختلف پدافند هوایی بود.

تعمیر قطعات، منابع تغذیه، یونیت‌ها و ماجول‌های فرستنده گیرنده و اتاق‌های عملیات رادارهای GPS-11 ارسالی از سایت‌های عملیاتی گروه رادارهای تاکتیکی و تست و تحویل آنها به سایت‌های مورد نظر در اسرع وقت و به طور مستمر و همراه با فعالیت‌های ساخت رادار ملی، از جمله فعالیت‌های جانبی این کارگاه بوده است.

پشتیبانی فنی و پرسنلی و تأمین قطعات مورد نیاز رادارهای تاکتیکی GPS-11 مستقر در سایت‌های عملیاتی پدافند هوایی و در صورت لزوم، اعزام متخصص جهت تعمیر و رفع عیوب سامانه‌ها در محل سایت‌های فوق نیز از جمله وظایف کارکنان این کارگاه بوده است.

همچنین، اورهال و بازسازی کامل یک دستگاه رادار متحرک انگلیسی (تونیک) از جمله سند بلاست کامل آنتن و زنگ‌زدایی و رنگ‌آمیزی و اورهال کامل و بازگشت سامانه فوق در چرخه عملیاتی پدافند هوایی از دیگر اقدامات این کارگاه بوده است.

با توجه به اینکه یک دستگاه رادار GPS-11 اصلی به صورت کاملاً عملیاتی و مطابق با استانداردها و پارامترهای فنی و عملیاتی نشریات فنی آن پس از تعمیر و اورهال در کارگاه مونتاز آماده‌سازی و به عنوان تستر در سایت تست مجتمع سپهر گسترش یافته بود، لذا حسب الامر امیر معظم سرتیپ غلامی، کلیه قطعات رادارهای GPS-11 که توسط مراکز خرید نهاجا از خارج از کشور خریداری می‌شد و یا از منابع و صنایع داخلی تهیه می‌شد، می‌بایست همگی ابتدا در سایت تست مجتمع سپهر و بر روی رادار تستر نصب و با حداکثر توان تست می‌گردید و در صورت تأیید آنها توسط متخصصین کارگاه مونتاز، فرم‌های تست مربوطه تنظیم و به نماینده آماد فرماندهی آماد نهاجا جهت ارسال به گروه‌های درخواست‌کننده و یا ارسال به انبارهای مربوطه تحویل

داده می شد. از جمله قطعات فوق، می توان به تست لامپ های گران قیمت توایسترون خریداری شده از کشور چین و یا ساخت صنایع الکترونیک وزارت دفاع و یا لامپ های گران قیمت تایراترون و لامپ CRT اسکوپ های UPA62 رادار و بسیاری از قطعات دیگر اشاره نمود.

از دیگر شعبات فرعی احداث شده در کارگاه مونتاز، شعبه ریدوم آنتن های رادار می باشد که این شعبه به سرپرستی سرهنگ هاشم فراهانی وظیفه تعمیر، بازسازی و نصب ریدوم های رادار را به عهده داشت، که از جمله می توان به نصب و راه اندازی ریدوم آنتن رادار در سایت های رادار پونل و گرمی و زابل اشاره نمود.

در نتیجه، یکی از دستاوردهای بسیار مهم و ارزشمند تأسیس مجتمع فنی و تحقیقاتی سپهر پدافند هوایی، گذشته از ساخت و تولید اولین نمونه رادار سه بعدی بومی کشور تحت عنوان رادار ملی، احیاء و پشتیبانی فنی و تعمیراتی کلیه رادارهای GPS-11 و سایر سامانه های راداری پدافند هوایی و بالا بردن توان رزمی و عملیاتی فرماندهی پدافند هوایی می باشد. به امید آن روز که به یاری پروردگار متعال، کشور قدرتمند جمهوری اسلامی ایران به عنوان یکی از قطب های برجسته سازنده و تولیدکننده پیشرفته ترین رادارهای زمینی و هوایی جهان در منطقه مطرح شود، که بنیان گذار این صنعت مهم و فاخر در کشور همانا امیر سرافراز پدافند هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران امیر سرتیپ علی غلامی بودند که ضمن تبریک به محضر ایشان، این افتخار آفرینی ارزشمند در تاریخ پدافند هوایی کشور برای آیندگان به یادگار خواهد ماند.

همکاران اینجانب در کارگاه مونتاز مجتمع فنی سپهر عبارت بودند از:

جناب سرهنگ زنگنه، سرهنگ سلامی، سرهنگ میرزایی، سرهنگ بزرگ نژاد، سرهنگ جزدره ای ستوان زاهدیفر، گروه بان حسنوند و تعدادی پرسنل وظیفه مهندس و عادی.

مدیر کارگاه مونتاز مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر پدافند هوایی: سرهنگ غلامرضا

اینانلو

خلاصه‌ای از وظایف کارگاه‌های مختلف مجتمع فنی سپهر

• کارگاه ساخت گیرنده

این کارگاه با مدیریت سرهنگ سید محمود سید اشرفی یکی از کارگاه‌های وسیع و پرتلاش مجتمع سپهر می‌باشد که خود به دو کارگاه فرعی گیرنده‌های Analog و Digital و بخش پردازش تقسیم می‌شود. از فعالیت‌های این کارگاه می‌توان علاوه بر ساخت گیرنده سه‌بعدی رادار ملّی با کمک دانشگاه صنعتی اصفهان، به ساخت و تعویض و نصب و راه‌اندازی گیرنده‌های دو بعدی رادارهای قدیمی FPS100 و ADS4 و رادارهای قدیمی انگلیسی و پشتیبانی فنی و تعمیراتی گیرنده‌های فوق اشاره نمود.

• کارگاه ساخت فرستنده با ولتاژ زیاد

این کارگاه با مدیریت سرهنگ حسن غفاری علاوه بر مسئولیت ساخت فرستنده رادار ملّی، انجام آرایش‌های فنی و جایگزینی لامپ‌های نایاب تقویت‌کننده فرستنده رادارهای FPS100 از نوع LC35 با لامپ‌های KL28 و پشتیبانی فنی و تعمیراتی رادارهای فوق را به عهده داشت.

• کارگاه ساخت فرستنده با شدت جریان زیاد

این کارگاه با مدیریت سرهنگ علی محسنی، مسئولیت ساخت فرستنده‌های مخصوص رادارهای ADS4 و پشتیبانی تعمیراتی و فنی فرستنده‌های فوق را به عهده داشت. همچنین، این کارگاه اولین سازنده فرستنده‌های مدرن راداری با شدت جریان بالا در فرماندهی پدافند هوایی می‌باشد که با نصب و جایگزینی آن در رادارهای قدیمی انگلیسی از جمله رادار مشهد و غیره خدمات ارزشمندی را در بالا بردن توان عملیاتی رادارهای پدافند هوایی ارائه نموده است.

• کارگاه ارتباطات رادیو زمینی

این کارگاه با مدیریت سرهنگ حمید سمالی، مسئولیت طراحی و ساخت و نصب سامانه‌های ارتباط رادیو زمینی رادار ملّی از جمله رادیوهای HF و VHF و UHF و ارتباطات داخلی و نقطه به نقطه مورد نیاز رادار کنترلی ملّی را به عهده داشته و با استفاده

از امکانات مجتمع سپهر، تعمیر و بازسازی و اورهال سامانه‌های ارتباط رادیو زمینی رادارهای GPS-11 و تلفن‌های مغناطیسی یگان‌های پدافندی را به عهده داشت.

• کارگاه ساخت آنتن

مدیریت این کارگاه به عهده سرهنگ داودی بود. این کارگاه یکی از شعبات پرتلاش و حساس مجتمع سپهر می‌باشد. از وظایف این کارگاه ساخت جیگ و فیکسچرهای دقیق و حساس با اندازه‌گیری‌های بسیار دقیق جهت ساخت، جوشکاری آرگون و شکل‌دهی اسکلت پارابولیک رفلکتور آنتن و قاب اصلی محل نصب قطعات موجبری و الکترونیکی بخش حساس گیرنده رادار که باید در قسمت آنتن نصب شود، می‌باشد. همچنین، مسئولیت نظارت بر جوشکاری‌های آرگون و مراحل عملیات حرارتی قطعات و ورق‌های آلومینیومی با استفاده از کوره‌های بزرگی که برای این منظور ساخته شده است و در نهایت، جمعیت و ساخت رفلکتور آنتن رادار ملی به عهده این کارگاه می‌باشد. ساخت قطعات آلومینیومی و رفلکتورهای آنتن‌های موشک‌خورده رادارهای GPS-11 تحت تعمیر با نظارت سرپرست کارگاه مونتاز از دیگر وظایف این کارگاه می‌باشد.

ناگفته نماند که این کارگاه در خصوص چگونگی ساخت جیگ و فیکسچرها و قسمت‌های مختلف شاسی‌های آنتن رادار ملی از نظارت‌های مستقیم و راهنمایی‌ها و ابتکارات مکانیکی شخص امیر غلامی بهره فراوانی برده است.

• کارگاه ساخت موجبرهای رادار

این کارگاه به مدیریت سرهنگ حشمت‌الله زهدی وظایف زیر را به عهده داشت: ساخت انواع موجبرها در اندازه‌ها و اشکال مختلف مورد نیاز سیستم موجبری رادار ملی، همچنین ساخت قاب آلومینیومی قطعات حساس سیرکولاتورها و پروتکتورها و تقسیم‌کننده‌های توان در رادار ملی به عهده این کارگاه می‌باشد.

این کارگاه علاوه بر تأمین نیازمندی‌های موجبری رادار ملی، قطعات موجبری رادارهای GPS-11 موشک‌خورده و تحت تعمیر در کارگاه مونتاز را هم بر عهده داشت. همچنین، ساخت و تعویض موجبرها و فلنچ‌های معیوب و فرسوده رادارهای

قدیمی از جمله رادارهای FPS100 و ADS4 و غیره نیز توسط این کارگاه صورت می‌گرفت.

خطر نشان می‌گردد که قطعات بسیار حساس گارنت و مگنت دایره‌ای شکل مورد نیاز در ساخت بخش الکترونیک سیرکولاتورها که از تکنولوژی پیچیده‌ای برخوردار می‌باشند، به دستور امیر غلامی پس از تحقیقات و سنتزهای پرفراز و نشیب توسط محققین دانشگاه تبریز برای اولین بار در ایران ساخته و آزمایش گردید و در رادار ملی به کار گرفته شد.

نظر به اینکه قطعات موجبری و مقسم‌های توان مورد نیاز آنتن رادار ملی نیازمند اندازه‌گیری‌های دقیق تلفات انرژی الکترومغناطیس بوده و پس از نصب بر روی آنتن بایستی مسیر رفت و برگشت انرژی از نظر تغییرات فاز و تلفات مختلف به طور دقیق و تکرارهای معین کالبره می‌گردید، لذا نیاز به دستگاه‌های آزمایشی دقیق و حساسی داشتیم که در این رابطه امیر بزرگوار دستور ساخت اتاق لابراتوار (clean room) در محوطه کارگاه موجبر را صادر فرمودند و سپس دستگاه‌های آزمایشی گران‌قیمتی همچون Network Analyzer همراه با تجهیزات جانبی مربوط و دستگاه‌های Specttrum Analyzer و دستگاه‌های اندازه‌گیری شدت میدان مغناطیسی و اسیلوسکوپ‌ها و سیگنال ژنراتورها در فرکانس‌های مختلف و سایر نیازمندی‌ها تأمین و لابراتور مجهزی به این منظور در کارگاه موج بر احداث گردید.

• کارگاه روتوری جوینت

این کارگاه به سرپرستی سرهنگ حسین جعفری فعالیت‌های زیر را به عهده داشت:

روتوری جوینت یکی از قطعات حساس آنتن رادار می‌باشد، که وظیفه انتقال امواج از قسمت ثابت به قسمت چرخان آنتن و بالعکس را دارد. در این رابطه، بخشی از قسمت‌های حساس این سیستم از جمله انتقال دهنده‌های سیگنال‌های IF و سیگنال‌های RF با توان‌های کم و بسیار زیاد چند مگاواتی با بهره‌گیری از امکانات صنعتگران داخلی و نظارت مستقیم مدیر کارگاه ساخته شد. این کارگاه علاوه بر

ساخت روتوری جوینت مورد نیاز رادار ملی، سیستم های روتوری جوینت رادارهای GPS-11 را نیز تعمیر اساسی و اورهال می نمود.

• کارگاه رادار شناسایی IFF/SIF

این کارگاه به سرپرستی سرهنگ محمد طاهری در خصوص ساخت رادارهای شناسایی و دیکودرهای مورد نیاز رادار ملی فعالیت می نمود و تعمیر و اورهال رادارهای شناسایی سامانه های راداری پدافند هوایی را نیز عهده دار بود.

• کارگاه درایور

این کارگاه به سرپرستی سرهنگ مسعود حیدری در خصوص تقویت کننده های درایور مورد نیاز رادار ملی و تعمیر و اورهال درایورهای رادارهای GPS-11 فعالیت داشت و برای اولین بار بخشی از قطعات حساس و کمیاب این سیستم به کمک محققین دانشگاه صنعتی شریف ساخته شد و جایگزین گردید و در نهایت، نوع ترازبستوری این تقویت کننده به کمک صنایع الکترونیک شیراز ساخته و آزمایش گردید.

• کارگاه سیم پیچی و الکتریک

این کارگاه به سرپرستی سرهنگ داریوش محمدی در زمینه سیم پیچی و ساخت انواع ترانسفورماتورهای مورد نیاز منابع تغذیه سیستم های رادار ملی، از جمله ترانسفورماتورهای پالسی و ولتاژ بالا و کویل های مختلف، از جمله فوکوس کویل فعالیت می نمود و همچنین، نیازمندی های سیم پیچی الکتروموتورها و کویل های مختلف یگان های پدافندی را نیز مرتفع می ساخت.

• کارگاه تهویه و مبدل های حرارتی

این کارگاه به سرپرستی سروان فرمان احمدی در زمینه ساخت سیستم های تهویه و کمپرسورهای هوای خشک مورد نیاز رادارها و مبدل های حرارتی آبی جهت خنک نمودن فرستنده ها و مدولاتورهای رادار فعالیت می نمود و همزمان سیستم های تهویه ۴۰۰ سیکل رادارهای GPS-11 را نیز تعمیر و اورهال می نمود.

• کارگاه تراشکاری

این کارگاه به سرپرستی سرهنگ شهرام طاهری با بهره‌گیری از دستگاه‌های تراشکاری دقیق CC و فرزهای مختلف، قطعات تراشکاری مورد نیاز و درخواستی کارگاه‌های مختلف مجتمع سپهر را به عهده داشت. در ضمن، برای تراشکاری قطعات سنگین آنتن رادار ملّی همانند پدستال آنتن رادار ملّی، با هماهنگی امیر غلامی از امکانات تراشکاری دقیق صنایع مکانیک وزارت دفاع نیز استفاده نمودیم.

• کارگاه آبکاری و پوشش‌دهی‌های قبل از نقاشی

سرپرستی این کارگاه به عهده سرهنگ مددی بود. اصولاً قطعات مختلف آلومینیومی آنتن‌های رادار، موجرها و قسمت‌های مختلف رادار ملّی جهت استحکام بیشتر و جلوگیری از زنگ‌زدگی و بخصوص قطعات موجبری رادار جهت بالا بردن دوام و بهره‌کاری مطلوب نیازمند آبکاری و جلاکاری می‌باشند. لذا در این کارگاه، با بهره‌گیری از حوضچه‌های مختلف آنودایز و کروماته و غیره انواع مختلف آبکاری فلزات در ابعاد مختلف صورت می‌گرفت.

• کارگاه آهن‌گری

این کارگاه به سرپرستی مرحوم سروان اصغر شهابی یکی از فعال‌ترین کارگاه‌های مجتمع سپهر محسوب می‌شد و با تلاش شبانه‌روزی ایشان کلیه نیازهای آهن‌گری و جوشکاری و ورق‌کاری کارگاه‌های مجتمع سپهر مرتفع می‌گردید.

یکی از ابتکارات و خلاقیت‌های بسیار ارزشمندی که توسط شخص امیر سرتیپ غلامی در راستای ساخت آنتن رادار ملّی صورت گرفت، استقرار و نصب مجموعه رفلکتور و پدستال آنتن بر روی یک شاسی چرخدار بود و این طراحی کل آنتن رادار ملّی را کاملاً از آنتن رادارهای GPS-11 متمایز می‌نمود. در این رابطه، آماده‌سازی بستر شاسی و طراحی و ساخت جک‌های تراز آنتن و طراحی مکانیک و ساخت پدستالی که بتوان بر روی این شاسی نصب و تراز نمود و الکتروموتور و گیربکس ۲۲۰ ولت چرخاننده آنتن که بر روی این شاسی نصب می‌شد، مستقیماً توسط شخص امیر بزرگوار غلامی ارائه و پیگیری می‌شد و در کارگاه آهن‌گری توسط مرحوم شهابی با دقت

فوق العاده اجرا می گردید. یکی از مزایای منحصر بفرد این طرح نوین، بالا بردن قدرت تحرک و جابه جایی های آنتن رادار ملّی و ساده نمودن گسترش آنتن رادار بود. به طوری که بدون نیاز به جرثقیل به سرعت قابل جابه جایی و گسترش بود و این امر در گسترش و تحرک رادارهای تاکتیکی در مناطق عملیاتی و در حالت های اضطراری فوق العاده حائز اهمیت می باشد. ساخت پدستال آنتن و عملیات ورق کاری و خمکاری و ساخت قفسه ها و کابینت های فلزی و قوطی های فلزی در اندازه های مختلف جهت نصب ترانسفورماتورها و مدولاتورهای فرستنده رادار ملّی و جوشکاری های مختلف از جمله وظایف این کارگاه می باشد.

• کارگاه جوشکاری آرگون

این کارگاه با سرپرستی کارمند مستوفی که یکی از باتجربه ترین و ماهرترین جوشکاران آرگون در فرماندهی لجستیکی نهجا بود، وظایف جوشکاری بسیار ظریف و دقیق قطعات آلومینیومی آنتن رادار ملّی، از جمله رفلکتورها و آنتن های تحت تعمیر رادارهای GPS-11 را به عهده داشت.

• شعبه کامپیوتر

این قسمت با سرپرستی سروان شمخالی و با همکاری تعدادی از افسران فارغ التحصیل دانشگاه هوایی شهید ستاری در راستای طراحی و ساخت سیمولاتورهای راداری و ویدئومپ های دیجیتالی و نرم افزارهای راداری و گرافیکی مورد نیاز رادار ملّی فعالیت می نمود.

• کارگاه نقاشی

این کارگاه به سرپرستی سروان فاطمی اجرای رنگ های کوره ای رک ها و یونیت ها و کابینت های رادار ملّی، همچنین رنگ آمیزی قطعات و رفلکتورهای رادار ملّی که می بایستی با رنگ های مخصوص و بدون سرب و با دقت زیادی رنگ آمیزی می شد را عهده دار بود. همچنین، رنگ آمیزی شیلترهای رادار ملّی و رنگبری آنتن های فرسوده رادارهای GPS-11 تحت تعمیر و رنگ آمیزی مجدد آنتن های فوق پس از بازسازی، از جمله فعالیت های این کارگاه می باشد.

● شعبه نشریات فنی و کتابخانه

این شعبه با همکاری نزدیک مسئولین و متخصصین کارگاه‌های مختلف، وظیفه تدوین نشریات و مستندات فنی و ترسیم نقشه‌ها و دیاگرام‌های الکتریکی و الکترونیکی مربوط به هریک از سیستم‌های رادار ملی را به عهده داشت و همچنین بسیاری از کتاب‌های مرجع رادار، الکترونیک، کامپیوتر و مکانیک و غیره به زبان‌های فارسی و انگلیسی جهت استفاده متخصصین کارگاه‌های مختلف در کتابخانه این شعبه نگهداری می‌شد.

نمونه‌هایی از سیستم‌های مبدل حرارتی (Heat Exchanger) فرستنده رادار ملی

ساخت کارگاه تهویه و مبدل‌های حرارتی مجتمع فنی سپهر



شبکه راداری کشور ناپایدار و متلاطم شده بود. پرسنل سختکوش و پرتلاش و خسته پدافند هوایی آخرین تلاش‌های خود را جهت پایدار ماندن رادارهای کشور به کار گرفته بودند. شبکه‌ای قدیمی و فرسوده به علت پشت سرگذاشتن هشت سال جنگ تحمیلی. هرچه به تلاش‌ها افزوده می‌شد از ثمر و نتیجه آن کاسته می‌شد. قدمت بعضی از این رادارها به ۸۰ سال می‌رسید و به شدت پیر و فرتوت شده بودند و تکنولوژی دگرگون شده بود و نیازمندی‌ها غیر قابل تأمین، غیورمردان پدافند هوایی آنچنان غرق در گرداب عظیم نگهداری این شبکه فرسوده بودند که فرصت فکر کردن نداشتند و حتی قادر به دید پیرامون خود نبودند و در یک دایره بسته در حال حرکت بودند. تنها راه چاره یک انقلاب اساسی در سیستم راداری کشور و کمکی خارج از این دایره بسته بود. برای رهایی از این بن‌بست به دانشگاه صنعتی اصفهان متوسل شدیم، با پرسنلی خارج از این هیاهو. تعدادی از پرسنل جوان با دانش روز انتخاب شدند و سرپرستی آنها به فردی واجد شرایط، باهوش، با دانش مورد نیاز در این زمینه، یعنی متخصص راداری که ۶ سال قبل جهت تحقیق و پژوهش در اختیار دانشگاه صنعتی اصفهان قرار گرفته بود، به نام سرهنگ سید محمود سید اشرفی واگذار شد و بحق ایشان شایستگی خود را چه زیبا و چه شایسته به معرض نمایش گذاشتند.

کارگاه ساخت گیرنده رادار ملی

سرهنگ پدافند هوایی سید محمود سید اشرفی

سوابق خدمتی

اینجانب سرهنگ فنی سید محمود سید اشرفی در خردادماه ۱۳۵۱ دیپلم گرفتم و با توجه به اینکه محل سکونت در مهرآباد بود و همیشه شاهد تردد هواپیماها و پرسنل

نیروی هوایی در پایگاه یکم شکاری بودم، علاقه شدیدی داشتم که به نیروی هوایی پیوندم. پس از اخذ دیپلم، اقدام به استخدام در نیروی هوایی کردم و در تاریخ ۱۳۵۱/۰۹/۰۱ وارد خدمت شدم.

پس از طی دوره زبان، در سال اول خدمت، وارد تخصص فنی سیستم موشکی هاگ شدم و دوره‌های رادارهای PAR و ROR و همچنین مرکز کنترل آتش BCC را ظرف یک سال سپری کردم. با توجه به نمره بالایی که در طی دوره‌های تخصصی داشتم، برای طی تخصص چهارم، یعنی سیمیلاتور هاگ انتخاب شدم و تابستان سال ۱۳۵۴ آموزش‌های تخصصی لازم را به پایان رساندم. در مردادماه سال ۱۳۵۴، جهت شروع خدمتم به پایگاه هوایی دزفول منتقل شدم و طی سه سال کار با سیمیلاتور هاگ با امکانات و مقدرات دستگاه‌های دیگر نیز آشنا شدم.

در سال ۱۳۵۹، قبل از شروع جنگ به تهران منتقل شدم و با شروع جنگ، با توجه به اینکه تخصص سیمیلاتور ظاهراً کاربردی در شرایط جنگی نداشت، در مواقع ضروری، برای تخصص‌های دیگرم به منطقه اعزام می‌شدم. در اواسط جنگ تحصیلی، هواپیماهای دشمن مجهز به مقدرات جدید جنگ‌های الکترونیکی و موشک‌های ضد رادار شدند، که این امر فعالیت‌های رزمی سیستم هاگ را که تا آن زمان به خوبی انجام می‌شد، دچار مشکل کرد. با توجه به اینکه در سیمیلاتور هاگ، امکانات آموزشی کاملی از ضد جنگ‌های الکترونیکی وجود داشت، سعی کردم سیستم مذکور را مجدداً راه‌اندازی کنم و برای افزایش توانمندی اپراتورهای عملیاتی سیستم هاگ برای روبه‌رویی و مقابله با جنگ‌های الکترونیکی تلاشی جدید را آغاز نمایم. در زمستان سال ۱۳۷۶، در طی جنگ شهرها، که عراق سعی می‌کرد با هواپیماهای میگ ۲۵ شهرهای بزرگ چون تهران و اصفهان را مورد هدف قرار دهد، به جلسه‌ای در ستاد مشترک دعوت شدم. در این جلسه، عنوان شد که از سایت‌های تهران، منطقه و بوشهر گزارش شده که عراق از یک سیستم جدید جنگ الکترونیکی استفاده می‌کند، که قادر است از شلیک موشک روی لانچر آماده شلیک جلوگیری کند. اعضاء جلسه با توجه

به اینکه بیشتر در رده‌های مدیریتی و نیروی زمینی بودند، اطلاعات تخصصی در آن مورد نداشتند.

با توجه به آشنایی که با کل سیستم هاگ و مقدورات سیمیلاتور داشتیم، می‌دانستم که چنین اتفاقی در مورد سکوهای پرتاب غیرممکن است. لذا در جلسه عنوان کردم که این اتفاق غیرممکن است، ولی می‌توانیم علت آن را جستجو و پیدا کنیم و راه حل پیشگیری را نیز ارائه دهیم. لذا در جلسه تصمیم گرفته شد که امریه‌ای در این مورد صادر شود، تا بنده در زمان عملیات در مرکز کنترل BCC حضور داشته و تا اتمام بررسی‌ها، تیم عملیات به دستورات بنده عمل نماید.

قبل از حضور در عملیات، بررسی‌های لازم را در این مورد انجام داده و علت اصلی را پیدا کرده و راه حل‌های احتمالی را نیز بررسی نموده و با آمادگی کامل به سایت ۳ هاگ تهران، روبه‌روی بهشت زهرا، رفتم و امیدوار بودم که حدس‌هایم درست باشد. در شب اول که در سایت حاضر شدم، ابتدا وظایف اصلی را تقسیم کرده و از هرکسی خواستم که کار خود را انجام دهد و خود نیز در محلی قرار گرفتم که احتمال اقدام مناسب را می‌دادم. لحظه موعود فرارسید و اولین هواپیمای عراقی وارد کشور شد. به مسئول واگذاری هدف گفته بودم که خیلی زودتر از معمول همیشگی هدف را واگذار کند. همین امر انجام شد و اپراتور مربوطه در ۸۰ کیلومتری پس از ظاهر شدن هدف روی هدف قفل کرد. بلافاصله متوجه شدم که حدس اولیه در مورد این نوع جنگ الکترونیکی درست بوده و سریع توانستم اقدام لازم علیه آن را انجام دهم و همزمان درخواست کردم که منتظر نمانند تا هدف به محدوده ۵۰ کیلومتری برسد و خواستم بلافاصله روی هدف شلیک کنند که این امر انجام شد و خوشبختانه موشک بدون اشکال از سکو پرتاب شده و به طرف هدف پرواز کرد. ده دقیقه بعد هواپیمای دوم دشمن نیز وارد کشور شد و به همین روش با آن مقابله شد. تکنیک VGPO استفاده شده در هواپیمای دشمن به گونه‌ای بود که هواپیمایی که با سرعت ۲ ماخ و ارتفاع ۲۰ کیلومتر در حرکت بوده را با تکنیک‌های الکترونیکی ساکن (سرعت صفر) نمایش می‌داد. ارتفاع بالا و سرعت زیاد هواپیما باعث می‌شد که رادار نقطه برخورد موشک

به هدف را در بالای سر خود محاسبه کند و با توجه به محدودیت شلیک موشک هاگ در ۷۲ درجه باعث می‌شود، که سکوی پرتاب اجازه پرتاب به موشک بالای سر خود را ندهد (که صحیح بود و از محدودیت‌های سیستم هاگ در مورد اینگونه هدف‌هاست). در مواقعی هم، سرعت صفر مجازی که هدف دشمن برای رادار ارسال می‌نمود باعث شکستن قفل رادار می‌شد، چون رادار تعقیب هدف هاگ بر مبنای سرعت کار می‌کند و سرعت صفر برای آن مفهوم هدف را نمی‌دهد. در روزهای بعدی، توانستیم با همین روش صدمات و خسارات وارده توسط هواپیماهای دشمن را کاهش دهیم. با توجه به ارتفاع و سرعت هدف و توانمندی موشک هاگ، می‌دانستیم که امکان برخورد وجود ندارد، ولی با توجه به سیستم M.L^۱ میگ ۲۵ و علائم صوتی و تصویری اخطار شلیک موشک هاگ بر روی هواپیمای میگ ۲۵ خلبان تحت شرایطی بحرانی قرار می‌گرفت و برای اتمام سریع مأموریت محوله خیلی زود بعد از قفل در فاصله‌های دورتر از ۵۰ کیلومتر بمب‌های خود را رها کرده و اقدام به فرار می‌نمودند، که همین امر باعث می‌شد بمب‌ها به اطراف شهرها برخورد می‌کرد و عملاً این روش دفاع مورد نیاز را انجام می‌داد. در روزهای بعد نیز به همین منوال با هواپیماهای دشمن برخورد شد، تا اینکه حملات قطع شد. لازم به ذکر است که حمله به شهرهای بزرگ دائمی نبوده و به صورت مقطعی انجام می‌شد، یعنی به این صورت که در حدود ۲ تا ۳ هفته حملات انجام می‌شد و بعد به مدت چند هفته انجام نمی‌شد. پس از قطع حملات، جلسه دوم در ستاد مشترک انجام شد تا نتایج اقدامات اولیه بررسی شود و پس از تقدیم گزارش اقدامات انجام شده قرار شد اقدامات جدید به پرسنل عملیات آموزش داده شود و به همین منظور، تجهیزات موجود در آموزشگاه هاگ پادگان شماره ۳ مهرآباد را در اختیار بنده قرار دادند تا سیستم سیمیلاتور و دستگاه‌های دیگر را جهت آموزش و افزایش سطح مهارت اپراتورها راه‌اندازی نمایم. ظرف یک ماه تجهیزات فوق راه‌اندازی و جهت آموزش آماده شد و پس از آن از معاونت عملیات پدافند درخواست اعزام نفرات جهت آموزش شد و به همین ترتیب، افراد اعزام شده و آموزش‌های لازم در رابطه با جنگ‌های

۱. سیستمی که پرتاب موشک روی هواپیما را نشان می‌دهد.

الکترونیکی و ضدجنگ‌های الکترونیکی را دیده و با تجهیزات موجود تمرینات لازم را انجام می‌دادند.

در عملیات کربلا ۵ نیز، دشمن از تکنیک‌های جدیدتری استفاده نمود، که در آن زمان نیز به منطقه اعزام شدم (قرارگاه رعد). در سایت‌های محمد ابتدا با مشاهده نوع اقدام دشمن آشنا شده و اقدامات مقابله را نیز انجام داده و برای پرسنل نیز تشریح کردم که چگونه با آن مقابله نمایند. در روز اولی که در سایت محمد حضور داشتم، امیر غلامی که در آن زمان مسئولیت بخش پدافندی قرارگاه رعد را بر عهده داشت، در سنگر حضور داشتند. خدمت ایشان رسیده و گزارش لازم را ارائه دادم و گزارش نهایی نیز پس از بازگشت از مأموریت، به فرماندهی محترم نهاجا، شهید ستاری، داده شد. پس از خاتمه جنگ تحمیلی، تقریباً کلیه فعالیت‌ها به طور محسوسی آرام‌تر شده بود و بیشتر فعالیت‌های آموزشی - پشتیبانی انجام می‌شد.

پس از جنگ، جهت تدوین دوره عالی رسته‌ای به مرکز آموزشی شهید خضرای مأمور شدم و در طول یک سال و نیم در آنجا دوره عالی رسته‌ای را پس از تدوین بخش فنی آن به پایان رسانده و به گروه پدافند تهران بازگشتم.

در پاییز سال ۱۳۶۹، جهت آموزش سیستم S200 به مدت ۴ ماه عازم کشور شوروی سابق شدم و پس از طی دوره و بازگشت به ایران که مصادف شده بود با درگیری‌های لفظی با امارات عربی به پایگاه امیدیه اعزام شدیم، تا اولین سایت موشکی S200 در امیدیه را عملیاتی کنیم.

پس از راه‌اندازی سیستم S200 در گروه امیدیه و پایان مأموریت، جهت راه‌اندازی سایت آموزشی S200 در میدان تیر سمنان به مرکز آموزش‌های شهید خضرای منتقل شده و از آنجا در تابستان سال ۱۳۷۰ به سایت میدان تیر سمنان منتقل شدم.

تجهیزات کامل یک گردان S200 به سمنان منتقل شده بود و سایت مذکور پس از چند ماه راه‌اندازی شد و طی چند سال بعد آموزش‌های فنی و عملیاتی سیستم مذکور انجام شد و سرانجام در سال ۱۳۷۴، آزمایش شلیک موشک S200 با موفقیت انجام شد.

در پاییز سال ۱۳۷۴، جهت همکاری با سایت S200 گروه پدافند اصفهان به اصفهان منتقل شدم. یکی از فعالیت‌های مهمی که در گروه پدافند اصفهان انجام شد، ترجمه و تبدیل نقشه‌های روسی سیستم به نقشه‌های انگلیسی بود، که می‌توانست باعث افزایش کارایی تیم‌های فنی بشود.

در زمستان سال ۱۳۷۵، از طرف امیر فرماندهی پدافند مأمور به همکاری با دانشگاه صنعتی اصفهان جهت تشکیل یک گروه جهت ساخت گیرنده‌های رادار شدم و تا زمان بازنشستگی در سال ۱۳۸۳ (با دو سال ابقاء) در این پروژه خدمت نمودم.

پروژه ناظر

در سال ۱۳۶۴ و اواسط جنگ تحمیلی، از طرف شهید ستاری فرماندهی نهاجا و امیر غلامی فرماندهی آماد و پشتیبانی نهاجا مأموریتی تحقیقاتی به تعدادی از نفرات دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان (متشکل از دکتر علوی، مهندس میرمحمد صادقی، مهندس میوه‌چی، مهندس اخوان) داده می‌شود، تا بر روی رادار PAR سامانه هاگ در سایت زاهد گروه پدافند اصفهان جهت کپی‌سازی آن پژوهش و تحقیق نمایند. مراحل تحقیقات منتج به ساخت یک گیرنده آزمایشگاهی شد و در سال ۱۳۶۷، با پایان یافتن جنگ تحمیلی و به شهادت رسیدن شهید ستاری، عملاً پروژه تعطیل شد. تا سال ۱۳۷۵ که رادارهای پیش‌اطار از نوع FPS100 مستقر در جنوب کشور عملاً به علت نبود قطعات حساس و بحرانی غیرعملیاتی گردید و یک به یک از رده خارج شده بودند. این ایام مصادف بود با فرماندهی امیر غلامی در پدافند هوایی. ایشان مجدداً پروژه مذکور را جهت تأمین و عملیاتی نمودن رادارهای پیش‌اطار فعال نمودند.

سال ۱۳۷۴ در گردان S200 گروه پدافند اصفهان خدمت می‌کردم، که برای اجرای تست موشک سیستم S200 به میدان تیر سمنان اعزام شده بودم. در بازگشت از مأموریت سمنان، جهت ارائه گزارش وضعیت در ستاد پدافند، خدمت امیر فرماندهی پدافند هوایی (امیر غلامی) رسیدم. در آن ملاقات امیر فرماندهی شروع یک پروژه جدید در اصفهان را تشریح کرده و به بنده پیشنهاد همکاری با دانشگاه صنعتی اصفهان

(بخش تحقیقات دانشکده برق و کامپیوتر) را دادند. بنده نیز با توجه به سوابق و علاقه خاصی که نسبت به فعالیت‌های پژوهشی داشتیم، با کمال میل پذیرفتم. قرار شد که در بازگشت به اصفهان با اعضای تیم بخش تحقیقات دانشکده برق دانشگاه صنعتی اصفهان ملاقات نمایم و هماهنگی‌های لازم را انجام دهم.

در ملاقات‌های اولیه با اعضای تیم دانشگاه، درخواست شد که نصب اولیه گیرنده آزمایشگاهی در باند L در سایت رادار گروه پدافند هوایی هاشم‌آباد انجام گردد، که مورد موافقت پدافند هوایی قرارگرفت. پس از آماده‌سازی تجهیزات و بلوک‌های ساخته شده گیرنده آزمایشگاهی، برنامه تست هماهنگ شد و در زمستان سال ۱۳۷۵، تیم به هاشم‌آباد اعزام شد و طی چند روز گیرنده مذکور را جایگزین گیرنده اصلی رادار هاشم‌آباد، که از نوع ADS4 بود، نمود و مورد تست قرار داد.

در تست پروازی که به همین منظور در حضور فرماندهی محترم پدافند و جمعی از فرماندهان و معاونت‌های نیرو و پدافند انجام شد، نتایج تست رضایت‌بخش بوده و مورد قبول واقع شد.

افرادی که در تیم دانشگاه با ما همکاری می‌کردند، عبارت بودند از: آقایان دکتر علوی، مهندسین حمید میرمحمد صادقی، محمدرضا اخوان صراف، محسن میوه‌چی، مهدی فدایی و خانم مهندس ابراهیمیان.

پس از مثبت بودن نتایج تست گیرنده در سایت هاشم‌آباد، مراحل تهیه پروپوزال و مذاکرات مد نظر در مورد مشخصات فنی و مالی قرارداد ساخت گیرنده رادار باند L انجام شد و سرانجام در دی‌ماه سال ۷۵ قرارداد منعقد شد. پس از عقد قرارداد، بنده از طرف امیر فرماندهی پدافند (امیر غلامی) به عنوان مسئول اجرایی و همکاری با دانشگاه صنعتی مأموریت یافتم تا محل تجهیزات و نیروی انسانی مورد نیاز پروژه را ساماندهی کنم.

در فروردین سال ۷۶، تعدادی از فارغ‌التحصیلان دانشگاه هوایی که به تازگی فارغ‌التحصیل شده بودند، از طرف امیر فرماندهی پدافند انتخاب و به گروه پدافند اصفهان اعزام شدند. ساختمان آموزشی گروه پدافند نیز به عنوان ساختمان اصلی پروژه

و محل کارگاه مورد نظر انتخاب و با تخصیص اعتبار، ساختمان مذکور جهت انجام فعالیت‌های مورد نظر آماده سازی و تجهیز شد.

علاوه بر افراد اعزامی از دانشگاه هوایی، تعدادی نیز از افراد فعال در زمینه‌های مورد نیاز که در گروه‌های تابعه پدافند خدمت می‌کردند نیز جذب شده و به اصفهان منتقل شدند.

اسامی افراد تشکیل دهنده پروژه بدین شرح است:

- ۱- سرهنگ سید محمود سید اشرفی مسئول اجرایی پروژه
- ۲- سرهنگ عبدالله شریفی مسئول اداری و معاون
- ۳- سرهنگ اسداله هاشمی مسئول مونتاز و تدارکات
- ۴- سرهنگ محمد سلطانزاده مسئول مونتاز
- ۵- سرگرد رضا عباسزاده متخصص فنی
- ۶- ستوانیکم سید حسن حسینی متخصص فنی
- ۷- ستوان رضا شریفی متخصص فنی
- ۸- ستوان احمد طالبیان متخصص فنی
- ۹- ستوان سید حسین موسوی متخصص فنی
- ۱۰- ستوان ناصر منصوری‌راد متخصص فنی
- ۱۱- ستوان اردشیر امید متخصص فنی

از ۲۰ فروردین سال ۷۶، یک دوره کوتاه آموزشی رادار در دانشگاه توسط آقای دکتر علوی برای اعضاء تیم برگزار گردید، که در این دوره آموزشی، موارد مهمی که در ساخت گیرنده مورد نیاز و ضروری بود، آموزش داده شد. طول دوره در حدود ۱۰ روز کاری بود.

علاوه بر پرسنل منتخب کادر ثابت، جهت تکمیل نیروی انسانی مورد نیاز، تعدادی از فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها با مصاحبه و گزینش انتخاب شدند، که پس از انجام مراحل اداری و دریافت امریه از ستاد کل، به عنوان خدمت وظیفه به تیم اصلی اضافه شدند.

همزمان با جذب نیروی انسانی و شروع آموزش، مراحل تأمین و تدارک قطعات و تجهیزات آزمایشگاهی و تجهیز و تکمیل کارگاه‌های ساخت و تولید در دستور کار قرار گرفته و با اعتبارات تخصیص یافته، سریعاً قطعات مورد نیاز چه از داخل و چه از خارج خریداری شده و انبار قطعات آماده پشتیبانی ساخت شد.

قرار شد برای پروژه نام و نشانی تعیین شود، که پس از بررسی نام‌های متعدد، در نهایت نام "ناظر" برای پروژه انتخاب شد و پروژه تحت عنوان "پروژه ناظر" متولد شد. پس از اجرای آموزش‌های اولیه، جذب نیروی انسانی و تأمین تدارک تأسیسات و تجهیزات، مراحل طراحی سیستم اول شروع شد و پس از چند ماه، نمونه اولیه نیمه صنعتی گیرنده در باند فرکانسی L ساخته شد.

برای اطمینان عملکرد، یک نوبت تست برای ارزیابی نمونه در سایت رادار هاشم‌آباد انجام شد، تا اشکالات احتمالی برطرف شود.

برای ادامه کار، تست‌ها و نمونه‌برداری‌هایی هم در سایت رادار بندرعباس انجام شد. در طی این مراحل، نیازمندی‌ها و قطعات مورد نیاز نیز از طریق مرکز تهیه و توزیع پدافند هوایی خریداری و به اصفهان فرستاده می‌شد.

در آذرماه سال ۱۳۷۶، تقریباً ساخت گیرنده نمونه اول به پایان رسیده و مقرر شد که اولین سیستم در یکی از کانال‌های رادار سایت کیش نصب و راه‌اندازی شود.

اوایل زمستان سال ۱۳۷۶ پس از آماده شدن سیستم، آماده‌سازی تجهیزات، سیستم و نیروی انسانی مورد نیاز انجام شد و هماهنگی‌های لازم نیز از طریق فرماندهی محترم پدافند هوایی با فرماندهی گروه پدافند کیش (سرهنگ ساويز) انجام شد.

پس از انتقال نفرات و تجهیزات به کیش، تجهیزات گیرنده یکی از چانل‌های قدیمی رادار کیش جمع‌آوری گردید (رادار کیش از نوع FPS100 آمریکایی بود) و گیرنده جدید ساخت داخل کشور جایگزین آن شد. با توجه به اینکه برای اولین بار این اقدام انجام می‌شد، طبیعی بود که چند هفته‌ای طول بکشد.

سرانجام پس از یک ماه، سیستم راه‌اندازی، تست و عملیاتی گردید و در تاریخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۱، با انجام دو فروند تست پروازی در حضور فرماندهی محترم نه‌اجا،

فرماندهی پدافند و جمعی از فرماندهان و معاونین نیروهای مسلح با موفقیت انجام شد و از آن تاریخ عملاً اولین گیرنده رادار باند L ساخت داخل وارد حلقه عملیاتی پدافند شد و در نهایت، سیستم جهت ادامه خدمت تحویل نفرت نگهداری و عملیات سایت رادار کیش قرار گرفت و تیم‌های اعزامی برای ادامه کار به اصفهان برگشتند.

در حدود یک ماه پس از عملیاتی شدن اولین گیرنده رادار، امیر شهبازی فرمانده محترم کل ارتش به منظور کنترل صحت ادعای ساخت گیرنده رادار به صورت سرزده و بدون اطلاع قبلی وارد گروه پدافند هوایی کیش شده و از فرمانده گروه می‌خواهند که به سایت بروند. فرمانده گروه قبل از حرکت به سایت، سعی می‌کند از وضعیت رادار گزارش دریافت کنند، که متوجه می‌شوند دقایقی قبل متأسفانه رادار دچار مشکل شده است. بنابراین، فرمانده گروه فرماندهی محترم کل ارتش را متقاعد می‌کند که فردا صبح به بازدید ایستگاه بروند. متعاقب این امر امیر فرماندهی پدافند نیز خود را به جزیره کیش رسانده و متوجه می‌شوند که رادار دچار مشکل شده است. بلافاصله با بنده در اصفهان تماس گرفته شد که رادار غیرعملیاتی شده است. در ابتدا، سعی شد که با تماس تلفنی و از راه دور مشکل حل شود که متأسفانه موفق نشدیم؛ لذا به همراه آقایان مهندس میرمحمد صادقی و میوه‌چی و دکتر علوی با تجهیزات، شبانه عازم جزیره کیش شده و در ساعت ۱ بامداد وارد ایستگاه رادار شده و ظرف چند ساعت اشکال بوجود آمده برطرف و رادار عملیاتی شد و در حدود ساعت ۵ صبح عملیاتی شدن رادار به امیر فرماندهی پدافند اطلاع داده شد.

در حدود ساعت ۸/۳۰ بامداد، امیر فرماندهی محترم ارتش به همراه امیر فرماندهی پدافند در ایستگاه رادار حاضر شده و از رادار بازدید کردند. در ضمن، یک فروند هواپیمای شکاری (Scramble) جهت تست رادار به پرواز درآمد و عملکرد رادار توسط ایشان مورد ارزیابی قرار گرفت. خوشبختانه خراب شدن رادار نتیجه مثبتی به همراه داشت، چون ثابت شد در صورتی که سیستم ساخت داخل باشد، حتی در دورترین نقطه کشور حداکثر ظرف چند ساعت عملیاتی می‌شود. بلافاصله پس از تعطیلات نوروزی فروردین‌ماه ۱۳۷۷ ساخت نمونه دوم گیرنده شروع شد و ظرف ۲ ماه

به پایان رسید. گفتنی است تجربه بدست آمده در ساخت و نصب و راه اندازی نمونه اول، باعث گردید تا در ساخت نمونه دوم بهینه سازی هایی انجام شود.

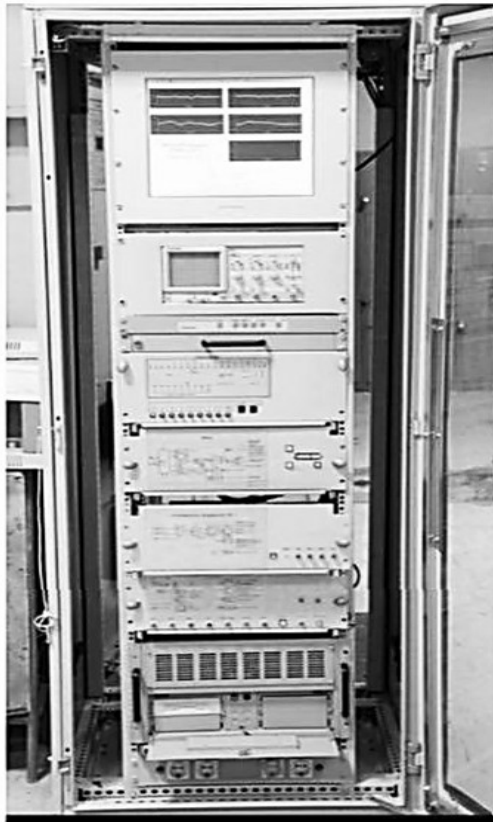
قرار بر این شد که گیرنده نمونه دوم در ایستگاه رادار سوباشی پایگاه هوایی همدان نصب گردد. لذا سیستم ساخته شده به همراه تجهیزات و نفرات به گروه پدافند همدان اعزام شدیم. در نهایت، پس از ده روز فعالیت، گیرنده جدید نصب و راه اندازی شد و پس از تست جایگزین سیستم قدیمی شد و عملیاتی گردید. امیر فرماندهی پدافند هوایی که در عملیاتی شدن رادار بسیار پیگیر بودند، دستور فرموده بودند در هر ساعتی که سیستم عملیاتی گردید، ایشان را مطلع کنیم. با توجه به نامناسب بودن ساعت عملیاتی شدن رادار و برخلاف میل باطنی مجبور شدم در ساعت ۲ بامداد از طریق مدیر عملیات معاونت عملیات سرهنگ بهرام بی، عملیاتی شدن رادار را به ایشان اطلاع دهیم. روز بعد توسط امیر فرماندهی پدافند اطلاع داده شد که فرماندهی کل ارتش قصد دارند جهت افتتاح رسمی رادار شخصاً به سایت سوباشی تشریف فرما شوند. لذا پس از دو روز، سیستم رسماً توسط فرماندهی کل ارتش و فرماندهان نیروهای سه گانه و جمعی از فرماندهان ارشد مورد بازدید قرار گرفت و توسط دو فروند هواپیمای شکاری تست و ارزیابی رادار انجام شد و گیرنده دوم رسماً وارد خدمت عملیاتی خود شد.

پس از ساخت دو نمونه گیرنده در دانشگاه، جهت تولید نمونه های بعدی به صورت انبوه، فعالیت ها برای تجهیز و آماده سازی کارگاه تولید شروع شد و پس از چند ماه، فعالیت و خرید تجهیزات، انواع وسایل آزمایشگاهی، ابزار آلات، قطعات مورد نیاز و همچنین جذب و آموزش افراد بیشتر جهت تکمیل کادر نیروی انسانی انجام شد و در نهایت، خط تولید گیرنده رادار در کارگاه ناظر ۱ مستقر در گروه پدافند هوایی اصفهان، توسط امیر فرماندهی محترم کل ارتش (امیر شهبازی) و فرماندهان ارشد از نیروهای مسلح افتتاح شد.

پس از شروع کار خط تولید گیرنده در اصفهان، همزمان گروه ها و تیم های دیگری در سطح پدافند مشغول فعالیت های مرتبط با ساخت رادار بودند. در همین راستا، فرماندهی پدافند به منظور سرعت دادن به ساخت رادار و تأمین نیازمندی های عملیاتی

پدافند، تصمیم به ساخت یک مرکز بزرگ که تأمین‌کننده همه نوع فعالیت مرتبط از جمله ساخت فرستنده‌ها، ترانس‌های قدرت، موجرها، آنتن، تجهیزات ارتباطی و صنایع جانبی چون جوشکاری، آهنگری و نقاشی گرفتند. بنابراین، نتیجه این فعالیت‌ها تولد مرکزی تحت عنوان مجتمع سپهر شد که عملاً ساخت و پشتیبانی راداری کشور در آن زمان را به دوش می‌کشید.

نمونه‌هایی از گیرنده‌های راداری ساخت مجتمع فنی سپهر در نسل‌های مختلف



گیرنده رادار



گیرنده رادار

در سایت رادار مشهد^۱، یک رادار انگلیسی قدیمی مستقر بود که یک کانال آن باند L و کانال دیگر آن S بود. در تابستان سال ۱۳۷۷، فعالیت برای ساخت نمونه سوم گیرنده برای کانال باند L مشهد شروع شد و در شهریورماه، به اتمام رسید. همزمان در مرکز سپهر، یک نوع فرستنده باند L توسط تیم‌های دیگر آماده شده بود و قرار بود برای اولین بار راداری که هم گیرنده و هم فرستنده آن بومی باشد، در یکی از کانال‌های ایستگاه رادار مشهد نصب و راه‌اندازی شود. گیرنده ساخته شده از اصفهان و فرستنده ساخته شده توسط تیم سرهنگ محسنی از تهران به مشهد منتقل شد و در مهرماه نصب و راه‌اندازی آن شروع شد. پس از چند هفته فعالیت‌های تیمی و هماهنگی، کانال باند L رادار مشهد جایگزین و عملیاتی گردید.

بلافاصله پس از بازگشت از مأموریت تحویل نمونه سوم در مشهد، فرماندهی محترم پدافند دستور فرمودند تا نمونه چهارم و پنجم برای ایستگاه رادار بندر طاهری آماده شود. در همین راستا، کارگاه ناظر در اصفهان به فعالیت ساخت سرعت زیادی داده و ظرف یک ماه نمونه چهارم ساخته و آماده شد. در بهمن‌ماه سال ۱۳۷۷، سیستم چهارم به همراه تیم کامل به گروه بندر طاهری منتقل شده و بلافاصله جایگزینی، نصب و راه‌اندازی کانال اول شروع شد و همزمان ساخت نمونه پنجم گیرنده در محل انجام گرفته و در اسفندماه هر دو کانال ایستگاه رادار بندر طاهری راه‌اندازی و عملیاتی گردید.

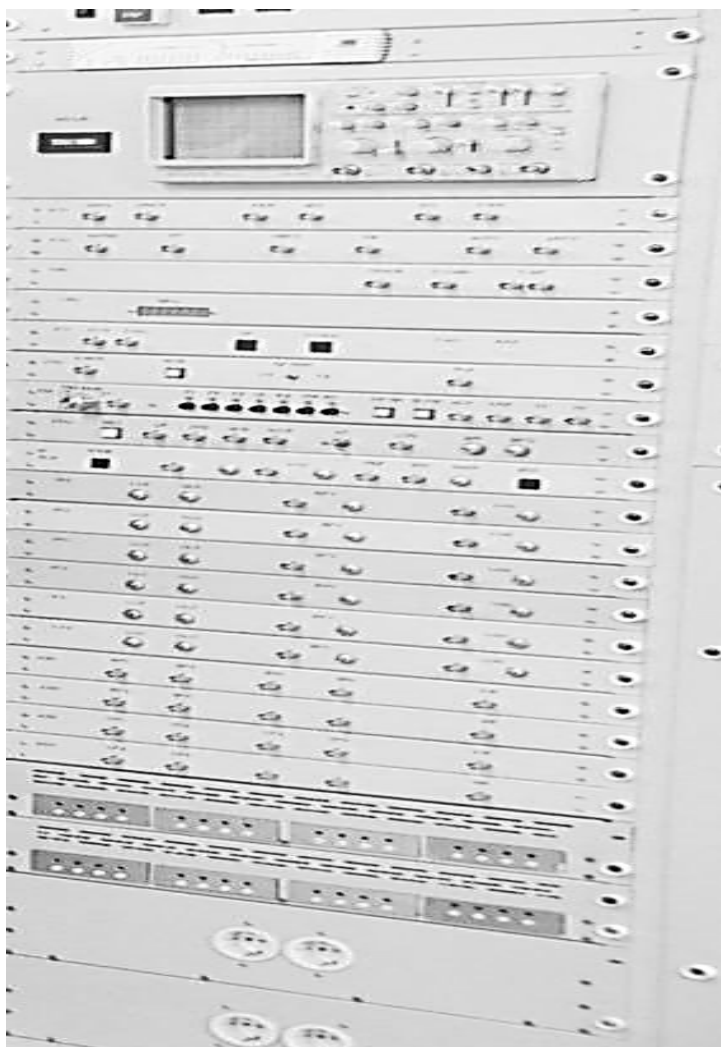
لازم به ذکر است که در روند تولید، بهینه‌سازی‌های لازم در سیستم‌ها انجام شده و سیر تکاملی ساخت گیرنده رادار به خوبی انجام می‌شد.^۲

۱. رادار مشهد از قدیمی‌ترین رادارهای جهان بود که کارایی لازم را نداشت و تأمین قطعات آن ممکن نبود.

۲. این رادار توان کشف و تعقیب شناورهای روی دریا را هم داشت.



گیرنده رادار



گیرنده رادار

پس از فارغ شدن از تحویل گیرنده‌های دو کانال بندر طاهری، بعد از تعطیلات نوروزی سال ۱۳۷۸، امیر فرماندهی پدافند ساخت دو کانال گیرنده برای جایگزینی با گیرنده‌هایی از نوع ADS4 نصب شده در سایت رادار کرج را ابلاغ فرمودند و در ضمن، یادآوری و تأکید نمودند که مأموریت سختی در پیش دارید و همچنین قرار شد که فرستنده‌های سایت کرج نیز از نوع ساخت مجتمع سپهر باشد.

با توجه به پیشرفت در روند تولید، انگیزه دو چندان در پرسنل به وجود آمده بود، که همین امر باعث شد سریعاً دو کانال گیرنده برای نصب در سایت رادار کرج ظرف چهل روز آماده شد.

در خردادماه ۱۳۷۸، گیرنده‌های ساخته شده به سایت رادار کرج منتقل شد و در ابتدا قرار شد که یک کانال قدیمی در اختیار عملیات باشد و یکی از کانال‌ها جهت جایگزینی و نصب در اختیار قرار گرفت که بلافاصله مراحل آماده‌سازی، نصب و راه‌اندازی شروع شد.

ولی متأسفانه روند نصب و راه‌اندازی به دلخواه پیش نمی‌رفت و هرچقدر ما مشتاق ساخت نمونه‌های جدیدتر و بروزتر و بومی کردن گیرنده‌های رادار بودیم، گه گاه افراد قدیمی، چه فنی و چه عملیاتی، از این وضعیت خوشنود نبوده و حتی ناراضیاتی خود را پنهان نکرده و ظاهر می‌نمودند و همواره نمونه قدیم و جدید را مقایسه می‌نمودند. امیر فرماندهی پدافند برای رفع مسئله مقایسه، دستور دادند نمونه دوم قدیمی نیز جایگزین گردد. باتوجه به مسائل پیش رو، مجبور شدیم فعالیت یک هفته‌ای را در یک شب تا صبح انجام داده و کانال دوم رادار را نیز شبانه نصب و راه‌اندازی کنیم، و بدین ترتیب صبح روز بعد پرسنل شیفت سایت رادار در برابر عمل انجام شده قرار گرفتند. بنابراین، هردو کانال سایت کرج جایگزین گردید.

مدت مأموریت در سایت کرج ۱۰۵ روز طول کشید و در طول سه ماه حدود ۳۱ تست پروازی انجام شد که در تمام مواقع تست ناموفق بودیم.

در ابتدای مأموریت کرج، امیر غلامی فرموده بودند که در کرج مأموریت سختی خواهید داشت و ما تازه متوجه سختی کار شده بودیم.

ناموفق بودن تست‌ها به واسطه فنی و ذات گیرنده‌ها نبود، بلکه نارضایتی بعضی افراد تا حدی پیش می‌رفت که قبل از انجام تست‌های پروازی دقیقاً عملی خرابکارانه و به قصد انجام می‌شد. ما نیز چاره‌ای نداشتیم، چون احساس می‌شد اگر این مسئله عنوان شود و برخورد شود، شاید نتیجه معکوس دهد و لذا صبری پیشه کردیم، تا خودشان خسته شوند، تا جایی که به نظر می‌رسید امیر فرماندهی نیز از این موضوع مطلع شده و با یک فعالیت مراقبتی برای آخرین تست پروازی جلو عکس‌العمل منفی گرفته شد و تست پروازی با موفقیت انجام شد.

در پروازهای متعددی که انجام شد، اکثراً در حضور فرماندهان و مسئولین ارشد نظامی انجام می‌شد که در میان آنها نیز نارضایتی بعضی به خوبی مشاهده می‌شد و در نهایت، با زحمات و پشتیبانی فرماندهی محترم پدافند و صبری و تلاش مضاعف پرسنل هر دو کانال، رادار کرج عملیاتی شد و در مدار عملیات قرار گرفت.

پس از فارغ شدن تحویل دو سیستم در سایت کرج، مشغول ساختن گیرنده نمونه هشتم شدیم که برای ایستگاه رادار بوشهر در نظر گرفته شده بود.

در پاییز سال ۱۳۷۸، سیستم هشتم را جهت جایگزینی به سایت بوشهر منتقل کرده و مشغول نصب و راه‌اندازی شدیم و در نهایت، در اواسط پائیز سایت بوشهر عملیاتی شد و تحویل عملیات گردید.

لازم به ذکر است که با توجه به سرعت درخواست‌ها جهت تعویض گیرنده سایت‌های متعدد، کمی فرصت و نیروی انسانی مورد نیاز جهت آموزش برای پشتیبانی و تعمیر و نگهداری سایت‌ها، این وظیفه نیز در کنار ساخت و تولید به عهده خودمان بود و با توجه به بعد مسافت مابین سایت‌ها عملاً نیروی زیادی از ما صرف پشتیبانی می‌شد.

در کنار ساخت و تولید و نصب و راه‌اندازی سیستم‌ها در سایت، مراحل تحقیقاتی در مورد بهینه‌سازی گیرنده‌ها از هر نظر در دستور کار بود. با توجه به اینکه یکی از کانال‌های سایت رادار مشهد، که هنوز تعویض نشده بود، در باند S کار می‌کرد، پس از دستیابی به ساخت اولین نمونه گیرنده باند S، ساخت گیرنده برای کانال دوم سایت رادار مشهد شروع شد و در اواخر پاییز سال ۱۳۷۸، به مشهد منتقل شد و در کانال دوم

ایستگاه سایت رادار مشهد نصب و راه اندازی و تحویل عملیات شد. با توجه به اینکه فرکانس گیرنده تولید شده در محدوده بالایی باند S بود و آنتن رادار باند S مشهد (نوع انگلیسی قدیمی) از نوع اسلات بوده و برای فرکانس پائین تری طراحی شده بود، همین موضوع باعث لوچ شدن دید رادار تا محدوده ۳ درجه می شد، که این امر هم با استفاده از برنامه های نرم افزاری حل شد.

روند ساخت و تولید گیرنده ها با به دست آوردن تجربه و همچنین افزایش دانش فنی در طول اجرا، موجب شد که انواع بهینه سازی ها از هر نظر در مورد گیرنده ها انجام شود، به گونه ای که گیرنده در دست ساخت از نظر کیفیت قطعات، نرم افزار و مقدرات فنی و توان عملیاتی با گیرنده نصب شده در رادار کیش قابل مقایسه نبود.



گیرنده رادار

لازم به ذکر است که یکی از مشکلات اساسی کلیه رادارهای منطقه خلیج فارس، وجود کلاتر دریایی (Sea Clutter) بود که در نوع خود یکی از مهم‌ترین آفات راداری است. لذا به منظور فائق آمدن به این مشکل اساسی، در حدود یک سال کار تحقیقاتی و پژوهشی انجام شد تا مشکل به صورت تقریباً مناسب حل شود.

در اواخر سال ۱۳۷۸، یک نمونه گیرنده پیشرفته که کلیه بهینه‌سازی‌ها و اصلاحات مورد نیاز تا زمان تولید در آن اعمال شده بود، آماده گردید و در ایام تعطیلات نوروزی جایگزین اولین گیرنده نصب شده در رادار کیش گردید و اواخر تعطیلات عملیاتی و تحویل عملیات شد که باعث شد کیفیت عملیات افزایش یابد و همچنین معضل کلاتر دریایی را به مقدار خیلی زیادی رفع کند.

همزمان با ساخت گیرنده‌های رادار در باندهای L و S در اصفهان، در مجتمع سپهر ساخت راداری سه بعدی تحت عنوان رادار ملّی پایه‌ریزی شد، که از رادار GPS-11 آمریکایی الگو گرفته شده بود. آنتن و کلیه تجهیزات فیزیکی آن آماده شده بود و یک تیم هم درگیر آماده‌سازی فرستنده بود. در همین ایام، اعضاء تیم ساخت گیرنده در اصفهان به دو قسمت تقسیم شدند و مجموعه‌ای از نفرات و تجهیزات به مجتمع سپهر منتقل شد، تا مشغول ساخت گیرنده سه بعدی هفت کاناله رادار ملّی شوند. لذا فعالیت تیم دوم ساخت گیرنده با همکاری تیم دانشگاه صنعتی اصفهان، طراحی گیرنده هفت کاناله را شروع کرده و یکی پس از دیگری، مشکلات سر راه حل شد و در نهایت، گیرنده مذکور آماده شد، که قادر بود اهداف در ارتفاعات متفاوت را با رنگ‌های متفاوت نمایش دهد.

از سال ۱۳۷۹، با توجه به ساخت رادار ملّی در تهران و ساخت گیرنده‌های معمولی در اصفهان، عملاً دو تیم در دو محل با بعد مسافت، ساخت گیرنده‌ها را تسریع نموده و در نهایت، در تابستان ۱۳۷۹، گیرنده ایستگاه رادار آبدانان، و در پاییز ۱۳۷۹، گیرنده ایستگاه رادار هاشم‌آباد و در زمستان همان سال، گیرنده ایستگاه رادار بندرعباس ساخته و جایگزین گردید و در تابستان ۱۳۸۰، گیرنده رادار چابهار ساخته و جایگزین شد و در زمستان سال ۱۳۸۰، گیرنده رادار بهبهان ساخته و جایگزین شد.

در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۰ تیم مستقر در تهران عملاً درگیر ساخت گیرنده هفت کاناله رادار ملی بود و در نهایت، پس از تکمیل کلیه مجموعه‌های رادار از جمله فرستنده، آنتن، رادار ملی در بهار سال ۱۳۸۰، به طور کامل برای اولین بار جهت نصب و راه‌اندازی به پونل درکوه‌های منطقه تالش منتقل شد. توجه به اولین تجربه در ساخت و راه‌اندازی این نوع رادارها تقریباً چندین ماه طول کشید تا در شهریورماه رادار به طور کامل عملیاتی شد و در اختیار عملیات قرار گرفت.

در سال ۱۳۸۱، ساخت نمونه دوم رادار ملی کلید خورد و با سرعت زیاد شروع به ساخت کلیه اجزاء رادار دوم نمودیم، که در نهایت، رادار کامل به سایتی در منطقه مغان و در کوه‌های شهرستان گرمی استان اردبیل جهت راه‌اندازی منتقل شد.

مجمع فنی سپهر با توجه به نیاز پدافند برای جایگزینی و بروز کردن رادارها، با سرعت بسیار چشمگیری در حال رشد و پیشرفت بود، تا بتواند تمام رادارهای کهنه و فرسوده و قدیمی را با تکنیک‌ها و تکنولوژی جدید جایگزین کند، که اتفاق غیرمترقبه‌ای در سطح ستاد کل و ارتش و بالطبع در فرماندهی نیروی هوایی و پدافند هوایی رخ داد و این فرماندهان که از پشتیبانان اصلی پروژه‌های ساخت رادار بودند جابه‌جا شدند (تاریخ این اتفاق یادم نیست چه ماه و چه سالی بود).



گیرنده رادار

معمولاً در هر جایی که پروژه عظیم و بزرگی در حال اجرا باشد، امکان سوء استفاده در تمام زمینه‌ها می‌تواند وجود داشته باشد و با توجه به گستردگی پروژه، این امکان بالقوه وجود داشت، ولی خوشبختانه با حضور امیر غلامی در رأس تصمیم‌گیری‌های اصلی در روند اجرای پروژه، جلو چنین سوء استفاده‌هایی گرفته شده بود و کسی نه امکان آن را داشت و نه جرئت سوء استفاده از پروژه را. ولی متأسفانه پس از جابه‌جا شدن فرماندهی پدافند، مسئولان دیگری در رأس اجرایی پروژه قرار گرفتند، که شرایط کنترل و صداقت امیر غلامی را نداشتند. به همین دلیل، به مرور زمان شاهد

سوء استفاده‌ها، دسته‌بندی‌ها و نفوذ افرادی نالایق و ناشایست در مدیریت مجتمع سپهر شدید.

فعالیت‌های پس از بازنشستگی

در آذرماه سال ۱۳۸۳، پس از ۳۲ سال خدمت بازنشسته شدم. چند ماهی استراحت کردم تا در بهمن‌ماه همان سال، از طرف پژوهشکده فاوا دانشگاه صنعتی اصفهان جهت ادامه ساخت رادارها، دعوت به همکاری شدم. بنده نیز با توجه به اینکه محل سکونت‌م در تهران بود، با شرایط یک هفته در میان پذیرفتم که جهت همکاری در ساخت رادارها و مشاوره نظامی به اصفهان بروم. تا سال ۱۳۸۵، در ساخت انواع رادارها برای نیروهای مختلف با دانشگاه همکاری کردم.

در طی سال‌ها، گاهی جهت احوال‌پرسی، خدمت امیر غلامی تماس می‌گرفتم و گاهی نیز جهت عرض ادب به طور حضوری خدمت می‌رسیدم. در یکی از تماس‌های تلفنی در زمستان سال ۱۳۸۵، ایشان امر کردند که خدمتشان برسم و در ملاقات حضوری، ایشان اعلام نمودند که می‌خواهند پروژه ساخت سیستم هاگ را بپذیرند و خواستند دوباره افرادی که در پروژه ناظر و مجتمع سپهر قبلاً همکاری می‌کردیم جمع شده و در پروژه سیستم هاگ همکاری کنیم.

بنده نیز با توجه به اینکه به صورت یک هفته در میان با دانشگاه اصفهان قرارداد داشتم، نمی‌توانستم به طور دائم حضور داشته باشم، لذا امیر غلامی پذیرفتند که همکاری خود با دانشگاه را نیز ادامه دهیم. بدین ترتیب با جمع‌آوری افراد ذیربط، در ساخت قسمت‌های مختلف رادار در یک مجتمع در صنایع مکانیک (شهید محلاتی) تحت عنوان پروژه فجر ۲۸ جهت ساخت کلیه تجهیزات سیستم موشکی هاگ شروع به کار نمودم.

در روند شروع و تکمیل فعالیت‌های فجر ۲۸، ساخت گیرنده رادار PAR با پژوهشکده فاوا دانشگاه صنعتی اصفهان قرارداد شد و ساخت رادارهای IHPir و ICWAR با مهندس میوه‌چی در دانشگاه اصفهان قرارداد بسته شد. ابتدا قرار بود

لامپ مورد نیاز رادار PAR از نوع کلايسترون از طريق روس‌ها تأمین شود، که بعدها روس‌ها خلف وعده کرده و لامپ مورد نیاز رادار PAR را ندادند. در همین ایام نیز گیرنده و پردازشگر رادار PAR تحت عنوان KPAR ساخته شد و تحویل صنایع فجر ۲۸ گردید، ولی متأسفانه به دلیل عدم واگذاری لامپ، عملاً پروژه مذکور متوقف شد. در این زمان، پیشنهاد ساخت فرستنده نیمه هادی در باند L برای اولین بار مطرح شد و ساخت آن با پژوهشکده فوا دانشگاه صنعتی اصفهان قرارداد شد. در طی یک سال، یک رادار کامل جستجوگر پالسی نیمه هادی تحت عنوان SPAR (کاوش) به طور کامل ساخته شد و در طی سال‌های ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۰، تعداد هشت دستگاه رادار کامل کاوش ساخته شده و تحویل صنایع شد، که در نوع خود تحولی نو و غرورآفرین بود.

گرچه فرستنده در سیستم رادار دارای حساسیت کمتری نسبت به سایر بخش‌هاست، ولی بالا بودن ولتاژ در اکثر قسمت‌های اصلی که تا صدهزار ولت هم می‌رسد، نیاز به شجاعت و جسارت خاصی دارد، مخصوصاً برای پرسنل پدافند هوایی که عزیزی را در تعمیرات همین فرستنده‌ها در اثر کوچک‌ترین خطا از دست داده‌اند. فرستنده با ولتاژ بالای سیستم رادار ملّی را مرد شجاع و جسور پدافند هوایی سرهنگ حسن غفاری بدون هیچ‌گونه حادثه با قطعات و تجهیزات ساخته شده در کشورمان به پایان رساندند.

نامبرده متولد شهر مرنده آذربایجان شرقی هستند، که در سال ۱۳۵۴ به استخدام پدافند هوایی درآمدند و دوره‌های تخصصی خود را در مراکز آموزشی کشور گذرانده‌اند. بهتر است چگونگی پیشرفت کار را با بیان ایشان دنبال کنیم.

کارگاه ساخت فرستنده رادار با ولتاژ زیاد

سرهنگ پدافند هوایی حسن غفاری

من حسن غفاری فرزند محمد علی متولد فروردین ماه سال ۱۳۳۲ در شهرستان مرنده از توابع شهر تبریز استان آذربایجان شرقی هستم. تحصیلات ابتدائی و متوسطه را در شهر ری تهران به اتمام رساندم. در ۹ سالگی پدر عزیزم را بر اثر سانحه از دست دادم و با مشقات بسیار فراوان موفق به اخذ دیپلم ریاضی با معدل ۱۶/۷۵ در سال ۱۳۵۳ شدم. در سال ۱۳۵۴ به استخدام نیروی هوایی درآمدم. از همان بدو استخدام در ارتش،

از جدی بودن افراد نظامی لذت می‌بردم و سعیم بر آن بود که با پشت سر گذاشتن تعلیمات نظامی، که در برگیرنده نظم، جدیت و شخصیت بود، روزی من هم چنین شوم. با پایان دوره آموزش ابتدائی نظامی، دوره تخصصی را با نمرات بسیار بالا به اتمام رساندم و پس از اخذ درجه، به رادارهای تاکتیکی تهران منتقل شدم. در همان سال، جنگ تجاوزکارانه عراق علیه کشور مقدس‌مان شروع شد و از همان ابتدای خدمتم، در رادارهای تاکتیکی، مأموریت‌های جنگی من به شهرهای دزفول، بهبهان و بندر امام شروع شد. مایل هستم یک خاطره خوب و شیرین از سایت بهبهان عرض کنم.

من در اتاق عملیات رادار بودم. می‌دیدم هر هواپیمایی که از عراق به پرواز می‌آید، یا فرار می‌کند و یا توسط شکاری‌های ایران مثل پشه شکار می‌شود. تقریباً اوایل جنگ بود. یک روز تا ساعت سه بعد از ظهر ۱۲ فروند هواپیمای متجاوز سوخو عراق سرنگون شده بودند. فرمانده وقت نیروی هوایی جناب سرهنگ معین‌پور ساعت ۹ برای بازدید به سایت آمده بودند، تا از نزدیک چگونگی و درمانده شدن نیروی هوایی عراق را ببینند. وقتی به ایشان عرض شد تاکنون ۱۲ فروند هوای دشمن سرنگون شده است، سر از پا نمی‌شناخت و هرکس را در سایت می‌دیدند در آغوش می‌گرفتند و می‌بوسیدند؛ فوق‌العاده خوشحال بودند. وقتی به اتاق عملیات رسیدند، من هم در عملیات حاضر بودم. مشاهده شد هواپیمایی از داخل خاک عراق به قصد بمباران مناطقی از ایران از مرز گذشت. به سرعت افسر عملیات دستور پرواز هواپیمای اسکرامبل از پایگاه دزفول را صادر کرد. همه مشاهده کردند که هواپیمای دشمن، که شاید ۵ مایل از مرز گذشته بود، با مشاهده هواپیمای شکاری ایران دور زد و فرار را بر قرار ترجیح داد. هیچ وقت این ذلت نیروی هوایی عراق از یادم نمی‌رود؛ از طرفی شجاعت و قهرمانی و جسارت خلبان ایرانی در آن روزها را نیز فراموش نمی‌کنم، که وقتی متوجه شد هدف از صفحه اسکوپ رادارش محو شد، فریاد می‌زد، التماس می‌کرد و قسم می‌داد و می‌گفت شما را به خدا موقعیت بدهید، که هدف کجاست من باید بزنمش. بهش گفتند فرار کرد در حال رد شدن از مرز ماست. قانع نشد. گفت من به عراق می‌روم تا بزنمش و منهدم شود. به خلبان شجاع و جان بر کف دستور دادند برگرد و او قبول نمی‌کرد و اصرار

داشت که هوایمای دشمن را در خاک عراق منهدم کند و می‌گفت باید بروم، چون تمام دوستانم یکی دو تا را منهدم کردند، ولی من هنوز هوایمایی نردم. قسم می‌داد که از مرز عبور کند، ولی دستور دادند برگرد، فرمانده محترم نیرو نیز تشریف دارند. سرانجام برگشت. فرمانده نیروی هوایی بال درآورده بودند و در پوست خود نمی‌گنجیدند و دائم دست نوازش بر سر پرسنل می‌کشیدند و خداوند متعال را شکر می‌کردند.

من پس از چند ماه خدمت در تهران که بیشتر ماه‌ها در مأموریت جنگی بود، به گروه بهبهان منتقل شدم. پس از سه سال خدمت در گروه بهبهان، با خاطرات تلخ و شیرین جنگ، به گروه دزفول رادار سد دز منتقل شدم. دزفول یک منطقه جنگی بود و اکثر روزها پایگاه و تأسیسات آن و همچنین خانه‌های مسکونی پایگاه مورد حمله و بمباران قرار می‌گرفت. اکثر خانواده‌ها پایگاه را ترک کرده بودند و پایگاه حالت جنگی به خود گرفته بود و زندگی برای همه بسیار سخت و خطرناک شده بود. حملات هوایی عراق به پایگاه بعضی اوقات بیش از ۵ بار در روز بود. علاوه بر اینکه مسیر هوایی حمله به شهرهای دیگر ایران نیز از روی آسمان دزفول می‌گذشت. به همین علت، آذیر وضعیت قرمز دائم به صدا درمی‌آمد. خانواده‌ام بسیار در ترس و وحشت بودند. سنگری در عمق ۵ متری زمین و به طول شش متر بنا کردم و سقف آن را با چوب و خاک‌هایی که درآورده بودم، پوشاندم و به ظاهر جای امنی برای خانواده‌ام درست کردم. به قدری شدت حملات و تعداد صدای آذیر خطر زیاد شده بود، که خانواده‌ام در سنگر زندگی می‌کردند. وقتی من در سایت بودم، تعدادی از همسایه‌ها در همان سنگر بودند. دو فرزند خردسال داشتیم که قادر نبودند از پله‌های سنگر با هر آذیری بالا و پایین بروند. من آنها را در آغوش می‌گرفتم و به سنگر می‌بردم. همسر مظلوم من پذیرفت که بیشتر طول روز و شب را در سنگر زندگی کند و مراقب فرزندانمان باشد. خانواده من مجبور بودند در سنگر زندگی کنند، به علت اینکه من در تهران و سایر شهرهای دیگر کسی را نداشتم. موقعیت رادار سد دز طوری بود که با چشم غیرمسلح بر پایگاه و منازل سازمانی اشراف دید داشت. هنگام حمله هوایی تمام پرسنل سایت به سوی پناهگاه می‌دویدند، ولی من قسم خورده بودم در هنگام وضعیت قرمز هرگز به پناهگاه سایت

نروم و در کانکس رادار بمانم، که اگر احياناً ایراد یا مشکلی برای رادار پیش آمد، سریع آن را برطرف کنم، تا در این موقعیت حساس، منطقه و آسمان منطقه کور نشود. به همین خاطر، بارها مورد تذکر پرسنل عملیات واقع شدم، که دستور می دادند از رادار خارج شوم، تا در صورت انهدام رادار، جان من حفظ شود. ولی من بدون توجه به گوشزدهای آنها، با خدای خودم شرط کرده بودم که شاید بدین طریق جان‌هایی را نجات دهم و یا هدفی را شناسایی کنند و آن منهدم گردد و گاهی اوقات اگر در کانکس آتن نبودم در فاصله ده متری یا کمتر از آن به پایگاه نگاه می کردم و هر جایی از پایگاه که بمباران می شد آتش و دود غلیظی آن نقطه را فرا می گرفت. مجسم کنید که به دور دست نگاه می کنید، صدای غرش ضدهوایی‌ها را می شنوید. پایگاه را می بینید که پوشیده شده از درختان سرسبز، بام خانه‌های مسکونی از درختان بیرون آمده و ساختمان سفید رنگ ستاد فرماندهی و یک منبع آب بلند. می توانستم به وسیله این دو موقعیت برجسته (ساختمان ستاد و منبع آب) تا حدودی موقعیت منزل را مشخص کنم. وقتی نگاه می کنی و می بینی که هر لحظه از یک نقطه از پایگاه آتش و دود به هوا برمی خیزد و تو فقط نظاره گر هستی و جز خدا کسی نیست که از او کمک بخواهی و فقط دعا می کنی و با هر آتش و دودی، خانواده‌ها و زندگی‌ها و آدم‌ها از بین می روند و با تمام آرزوها و امیدهایشان می سوزند و به خاک تبدیل می شوند، وجودت به لرزه درمی آید. توان ایستادن و نگاه کردن به این مصیبت‌ها دیگر از تو سلب می شود؛ در حالی که نگاهت و دلت به سوی شهر و پایگاه است، زانو می زنی و اشک می ریزی. من بارها و بارها این وضعیت دلخراش را در دزفول تجربه کردم. مشقت و سختی‌های فراوانی را با خانواده بی پناهم تحمل کردیم. درد و رنج‌ها و مصیبت‌های همکارانم را دیدم. منهدم شدن خانه‌های مسکونی همکارانم را مشاهده کردم. از زیر خاک بیرون آوردن پیکر سوخته شده شهدایی را دیدم که بیش از دو یا سه سال بیشتر نداشتند. تن سوخته و بی جان شهید خردسال ۴ ساله‌ای که بر اثر موج انفجار همراه دو چرخه کوچکش بر بالای درخت‌های دور خانه‌اش که بر تل خاک تبدیل شده بود، پرتاب شده بود را دیدم. دسته گل رزی را دیدم که پس از شش ماه در محل پاکسازی شده خانه

همسایه‌ام روئیده بود. آنها یک خانواده چهار نفری بودند که شهید شدند. برایم جای تعجب بود که این دسته گل چهار شاخه داشت و هر شاخه فقط یک گل. همیشه به این دسته گل آب می‌دادم و فاتحه می‌خواندم و گریه می‌کردم. بعضی وقت‌ها حس می‌کردم هنگام آب دادن گل‌ها به روح آنها آب می‌دهم؛ گریه می‌کردم، ولی انگار گل‌ها به من می‌گفتند گریه نکن، جای ما خوب است و ما پیش خدا هستیم. هرچه از درد و رنج مصیبت‌های دزفول بگویم، تمام شدنی نیست. پسر کوچکم بر اثر موج انفجار به هم ریخت و من سال‌ها بعد از جنگ به درمان او مشغول بودم. لازم به توضیح است که پایگاه دزفول زیر برد موشک‌ها و توپخانه عراق بود.

من در طول هشت سال جنگ تحمیلی در مناطق مختلف جنگی خدمت کردم و خاطرات تلخ و شیرین بسیاری از این جنگ نابرابر دارم. وقتی در اتاق عملیات بندر امام بودم، هنوز صدای خلبان شهیدی که برای عکس برداری از خطوط صدامیان رفته بود، در گوشم هست. وقتی دید لاک شده است و موشک به سمت او می‌آید، با صدای بلند "یا حسین" گفت و هواپیمایش از صفحه رادار محو شد. یا حسین آخرین کلمه زندگی این شهید وطن بود. من آن شب لب اسکله در تاریکی شب با دیدن سوسوی چراغ‌های کشتی‌های روی دریا به مظلومیت این خلبان شهید یا حسین گفتم و برای خانواده‌اش گریه کردم. دیگر توان بازگویی بعضی خاطراتم را ندارم به همین حد کفایت می‌کنم.

در نهایت، جنگ با تمام سختی‌ها و مصیبت‌هایش به اتمام رسید و من پس از جنگ به گروه مشهد مقدس منتقل شدم و پس از سپری کردن سه سال خدمت در مشهد به گروه بندر عباس منتقل گردیدم. پس از چند سال کار در بندر عباس، صفحه جدیدی در زندگی من باز شد. لازم به ذکر است در طول خدمتم، من با رادار آمریکایی و سه بعدی GPS-11، رادار marcoin انگلیس، رادار آمریکایی ADS4 و FPS-100 کار کرده بودم و اشراف کاری و تسلط کامل به همه رادارها را داشتم. تمام رادارهای ذکر شده تقریباً از یک اصول پیروی می‌کردند. همه یکی بودند و تفاوت چندانی نداشتند. یک روز در سایت ۸ بندرعباس بودم. فرمانده گروه اعلام کردند که فردا امیر

غلامی فرمانده محترم پدافند هوایی به سایت تشریف می‌آورند و جلسه خواهند داشت و همه پرسنل فنی حتماً بنا به دستور باید در جلسه شرکت کنند. فردای آن روز جلسه تشکیل شد و من هم در آن جلسه حضور پیدا کردم. امیر غلامی پس از سخنرانی اعلام فرمودند که در نظر دارند یک لامپ چینی به نام KL-28 را جایگزین لامپ آمریکایی LC35 نمایند و در این راستا، از پرسنل توانمند خواستند که اعلام آمادگی نمایند.

من پس از بررسی پارامترهای فنی لامپ جدید و مقایسه آن با لامپ قدیمی LC35 به این نتیجه رسیدم که با جایگزین کردن تعدادی از قطعات می‌توان این پروژه را انجام داد، ولیکن کار آسانی نیست، چون کار بر روی فرستنده با ولتاژ ۱۲۰ کیلوولت بسیار خطرناک بود و با یک غفلت کوچک، امکان از دست دادن زندگی بود و از طرفی، در سال ۱۳۷۵ هنوز کسی در سطح نیروی هوایی ساخت و سازی انجام نداده بود، علاوه بر اینکه لامپ فینال آمپلی فایر بسیار گران و بالغ بر میلیون‌ها تومان بود. با وجود خطر و قیمت قطعه، من می‌ترسیدم، نه از جانم بلکه از قیمت لامپ که ممکن است از بین برود و دادگاهی شوم و یا خطرات پیش بینی نشده ایجاد گردد. با این وضع، آمادگی خود را جهت اجرای پروژه اعلام کردم، به شرطی که کسی مسئولیت آن را بپذیرد و این مسئله را با امیر در میان گذاشتم. امیر بزرگوار با شنیدن عرائض من و نگرانی‌هایم گفتند به خدا توکل کن و مواظب خودت باش. چند برگه سفید امضا کردند و به من دادند و فرمودند کار را شروع کنید و هر اتفاقی افتاد در این کاغذ بنویسید که من دستور دادم. از نحوه برخورد امیر و پشتیبانی و حمایت ایشان به این صورت پشت گرم و امیدوار شدم و کار را با دلگرمی آغاز کردم. وقتی رک‌های بزرگ و انباشته از قطعات آمریکایی را یکی پس از دیگری از مدار خارج می‌نمودم، هر بیننده‌ای هم افتخار می‌کرد و اگر مسئول بود می‌ترسید که آیا اگر پروژه جواب نداد، دوباره می‌توان این همه رک و کابل و سیم‌کشی را به حالت اولیه درآورد یا خیر. روزی امیر غلامی به اتفاق جناب سرهنگ تاجیک که در مقام فرماندهی حفاظت اطلاعات نیروی هوایی بودند، از روند پیشرفت کار پروژه بازدید می‌کردند، که جناب سرهنگ در حضور امیر غلامی ضمن قدردانی و

تمجید فرمودند: شما اگر بدانید چه کاری می‌کنید و دست به چه کاری زدید، شب‌ها هم نمی‌خوایید و به کار ادامه می‌دهید.

در شروع کار، از همکارانم هشت نفر به من پیوستند و چون کار به طول انجامید (حدود یک سال و نیم) و بارها در تست گرم جواب نداد، دوستانم بنا به مصلحت خودشان یکی یکی از پروژه و من جدا شدند و من تنها ماندم. گاهی اوقات با خواهش و تمنا از همکارانم که عهده‌دار شیفت آن روز یا آن شب بودند، استفاده می‌کردم.

یادم هست پروژه در ۱۴ ماه کار در قسمت گرم جواب نداد. امیر دستور فرمودند به تهران بروم. جلسه‌ای در تهران تشکیل شده بود و در آن جلسه، مغزهای متفکر و اندیشمند و معاونت‌های پدافند هوایی شرکت داشتند و همه یک صدا مخالف ادامه کار بودند و عقیده داشتند این کار امکان‌پذیر نیست و بنا به گفته شهید امیر عدالت‌نژاد آمریکایی‌ها هم توانستند و ما هم نمی‌توانیم. بعضی‌ها تئوری مچینگ مدارات را مطرح می‌کردند. بعضی‌ها حتی اعلام می‌کردند که سیستم منفجر خواهد شد. خلاصه همه در جلسه به نوعی مخالف بودند، ولی امیر سکوت کرده بودند. من بر خلاف باور شرکت‌کنندگان در جلسه فکر می‌کردم و با اشراف کاری که داشتم، ۹۰٪ به جواب رسیده بودم. تمام مدارات جانبی طراحی شده جدید کار می‌کردند و با پارامترهای فنی لامپ جدید همخوانی کامل داشتند. نمی‌خواهم به بحث فنی بپردازم، ولی مسئله خیلی پیچیده بود. علت جواب ندادن سیستم (کار نکردن) (puls-trans former) FPS-100 و عدم تولید ۱۲۰ کیلوولت مناسب برای لامپ بود. ناگفته نماند وقتی به سیستم با دستگاه وریک ولتاژ داده می‌شد، تا ۶۰ هزارولت را تحمل می‌کرد و بالای ۶۰ هزار ولت جرقه می‌زد و خاموش می‌شد. این مسئله برای من بسیار امیدوارکننده بود و نشانگر این بود که تمام مدارات جانبی، از جمله مدارات حفاظتی و زنجیره حفاظتی فرستنده رادار به نحو عالی کار می‌کنند. توضیح اینکه وریک دستگاهی است که ولتاژ را به مقدار دلخواه نفر استفاده‌کننده به صورت آرام و به مرور به سیستم اعمال می‌کند. می‌توان با وریک از ۱ ولت تا ۲۲۰ ولت به سیستم ولتاژ داد.

اجازه بدهید به جلسه برگردم. من باور داشتم که جواب خواهم گرفت و البته باور علمی به دلیل همین باور بود و خیلی سعی کردم نظر جلسه را عوض کنم، ولی نشد. امیر همچنان در سکوت بودند. من یک لحظه فکر کردم که مبادا امیر نیز نظر جلسه را تأیید کنند. از طرفی هم می‌دانستم که اگر امیر چنین نظری داشتند، اینقدر سکوت نمی‌کردند. با خودم می‌گفتم امیر با من است. بعد از جلسه به خاطر کشورم، به خاطر آبروی امیر و به خاطر زحمات شبانه‌روزی و به خاطر پدافند هوایی با صدای بلند شروع کردم به گریه کردن و التماس به امیر که تیمسار خواهش می‌کنم آبروی مرا حفظ نمایید و به نظر جلسه توجه نفرمایید. من تقریباً به جواب رسیدم و عیب را می‌دانم. از من نخواهید که دستگاه را به حالت اول برگردانم. من تا دو ماه دیگر اتمام پروژه را با موفقیت اعلام می‌کنم. پس از گریه‌های من، امیر بدون توجه به نظرات و گفته‌های معاونین و متفکرین دستور دادند بروید و به کارتان ادامه دهید. آن روز روز نجات و ثمره دادن زحمات من بود. خوشحال شدم و با اراده محکم‌تر به کار مشغول شدم و تصمیم گرفتم مشاوره و تحقیقات مجددی در تهران انجام دهم.

ابتدا لازم است نکته‌ای را عرض کنم. وقتی در بندر عباس بودم و دستگاه جواب نمی‌داد و همکاران از پیش من رفته بودند و من تنها بودم، خیلی سختی‌ها کشیده بودم، هم روحی و هم جسمی و از نظر مالی هم خیلی ضرر کرده بودم. مغازه‌ای که در بندر عباس داشتم واگذار کرده بودم و فقط و فقط به پروژه می‌اندیشیدم. شب و روز وقتی فکر می‌کردم مبادا سیستم جواب ندهد، دیوانه می‌شدم و به حسی رسیده بودم و به خدا می‌گفتم خدایا من حاضرم خودم در ایل تانک به جای پالس ترانسفورمر قرار بگیرم و در آنجا بمیرم، برای اینکه دستگاه جواب دهد. در خلوت خود، زیاد به خدا التماس می‌کردم و کمک می‌خواستم. وقتی به عیب واقف شدم، جهت رفع عیب به دانشگاه شریف نزد دکتر ساداتی رفتم و مسئله را با وی در میان گذاشتم، که جهت کار منظم و نوسان پالس ترانس، می‌خواهم ۱۲ ولت را از میان ده هزار ولت عبور دهم، به طوری که بهم جرقه (ARK) نزنند. باید بگویم دکتر ساداتی کسی بود که می‌گفتند ایشان با ناسا همکاری دارد و من خیلی به ایشان امیدوار بودم، ولیکن در جواب من گفتند چنین

کاری در دنیا انجام نشده. من نقشه آمریکایی را جلو ایشان گذاشتم. پس از مشاهده و بررسی زیاد از من عذرخواهی کردند و گفتند من نمی‌توانم کمکتان کنم. تصمیم گرفتم از پالس ترانس FPS-100 صرف نظر کنم و به جای آن از PulsTransformer رادار 11-GPS استفاده کنم. برای تکمیل اطلاعات خود و مشاوره با پرسنل قدیمی و کلیدی رادار 11-GPS بهترین شخص را جناب سرهنگ غلامرضا اینانلو می‌دانستم. پیش ایشان رفتم و عرض کردم که می‌خواهم از پالس ترانس 11-GPS استفاده کنم. ایشان که بسیار مسلط بودند، پذیرفتند و با تقدیر و قدردانی از من و توضیح مسائل فنی، توصیه فرمودند که هنگام استفاده از این پالس ترانس، حتماً از قطعه سچریل ریکتور saturable reactor استفاده نمایم، تا ترانسفورمر در محدوده نرمال و خطی کار کند. لذا درخواست‌های خود را خدمت امیر غلامی بردم و ایشان دستور دادند هم پول خرید قطعات و هم قطعات درخواستی در اختیار من قرار گیرد. من به بندرعباس مراجعه نمودم و با توکل بر خدا شروع به کار نمودم. یک ماه و نیم از قولی که به امیر داده بودم گذشته بود. شبی ساعت دو و نیم دستگاه را بدون وریک روشن کردم و خروجی آن را به مصرف‌کننده (Damy Load) دادم. رادار با ۲ مگاوات پاور ایستاد و کار کرد. زانوها می‌لرزید. در برج رادار تنها بودم. بدون اجازه از MCC و عملیات مبادرت به تعویض کانال رادار کردم و انرژی کانال جدید را از طریق آنتن به فضا فرستادم. جان تن و قلبم می‌لرزید. به SCOP (نشان‌دهنده) هواپیما نگاه کردم. دیدم تصویر هواپیمای عبوری بسیار قوی‌تر و شفاف‌تر از رادار قدیمی است. وقتی چنین دیدم رو به قبله در کف برج روی روغن‌ها سجده کردم و خدا را فریاد زدم، از ته قلبم و با تمام جودم خدا را شکر کردم. منت و رحمت خداوند متعال بر من جاری بود. اشک‌هایم جاری شده بود. در همین موقع، آیفون رادار در برج به صدا درآمد. گفتند کی اون بالا است؟ گفتم فقط من هستم، غفاری مگر چه شده؟ گفتند با رادار چکار کردید؟ همه چیز عالیست، اکوها تغییر پیدا کرده و به تعداد آنها اضافه شده است. گفتم بله الآن چانل جدید در مدار است. حدوداً ساعت ۳ نیمه شب بود، به منزل امیر زنگ زدم، چون خودشان فرموده بودند هر ساعتی که دستگاه جواب داد، به من اطلاع بده.

این یک دستور بود و من هم اطاعت امر کردم. امیر گوشی را برداشتند و من با ذوق وصف‌ناپذیر و چشمان پر از اشک و با وجودی پر از هیجان همه چیز را به امیر عرض کردم و خواهش کردم که با عملیات تماس بگیرند و وضعیت را از آنها سوال نمایند. هنوز صدای امیر در ذهنم هست که در آن موقع فقط و فقط خدا را شکر می‌کردند. مدام تکرار می‌کردند: خدا را شکر، خدا را شکر.

پس از یکی دو ساعت فرمانده سایت، فرمانده عملیات و فرمانده گروه جهت مشاهده به برج آمدند. پس از دیدن و بررسی، همگی خوشحال بودند و من را در آغوش می‌گرفتند و می‌بوسیدند. به ثمر رسیدن پروژه باعث تعجب و شگفتی همگان شده بود. برای من بسیار جای تعجب بود. همان روز قبل از آنکه به خانه بروم، در حدود ساعت ده صبح، تیمی از تهران به دستور امیر غلامی وارد سایت شدند و از نزدیک کار سیستم را مورد ارزیابی فنی و عملیاتی قرار دادند. مراتب مورد رضایت و عالی بودن کار به ثمر رسیده را تلفنی به امیر گزارش دادند. شادی در چهره پرسنل عملیاتی و نگهداری، حتی سربازان عزیز کاملاً مشهود بود و همه افتخار می‌کردند که در سایت رادار بندرعباس این کار مهم به ثمر رسیده است. فردای آن روز با وجود اینکه تیم اولی هنوز گروه و سایت را ترک نکرده بودند، امیر غلامی به همراه تمام معاونت‌ها و مقام‌های ستادی نهاجا جهت بازدید وارد سایت شدند.

پیگیری و پشتکار این مرد بزرگ من را شگفت‌زده کرده بود، که در عرض ۲۴ ساعت دو تیم در سطح بالا وارد سایت شده بودند و این امر اهمیت دادن به کار و افرادی که زحمت کشیدند را می‌رساند. ایشان با روح بلندی که داشتند، از همه، اعم از عملیاتی، فنی و ستادی تشکر و قدردانی نمودند و برای شخص من آن روز یکی از روزهای ایده‌آل و قشنگ زندگی بود. من این افتخار را پیدا کرده بودم که یک روز را در کنار امیر غلامی و شهید امیر عدالت‌نژاد و سایر مقامات نهاجا و پدافند سپری کنم و مورد لطف این مرد دلسوز وطن و نظام قرار بگیرم. اوامر امیر در سایت این بود که سیستم از حالت آزمایشی خارج شود و به صورت کاملاً صنعتی و استاندارد درآید و پس از ارزیابی تحویل عملیات گردد. این کار پس از ۴ ماه کاری مداوم و شبانه‌روزی به اتمام رسید. در حضور

مقامات ستاد ارتش، نهاجا و پدافند هوایی دستگاه با F5 به صورت Inband و Outband ارزیابی گردید و با ثبت ۹۵٪ تحویل عملیات شد و کار پروژه در سایت بندرعباس به اتمام رسید.

پس از اتمام کار در بندرعباس، همگی از جمله تمام مسئولین ستاد ارتش باور کردند که می‌توان کارهای بزرگ را انجام داد و شعار "ما می‌توانیم" به واقعیت پیوست. از طرفی، پیگیری و دلسوزی امیر غلامی باعث گردید که سوله‌هایی در انتهای قصر فیروز ۲، که به صورت بیابان بود، ساخته شود. از ابتدای ساخت امیر دستور فرمودند من به تهران منتقل شوم.

خوب است که خاطره‌ای از امیر غلامی عزیز در مورد ساخت سوله بیان کنم؛ چون این خاطره همیشه به خوبی و شادی در ذهن من باقی مانده است.

فکر کنم حدود ده سوله در سطح وسیعی در حال پی‌ریزی بود و مسئولیت کار به عهده معاونت مهندسی رزمی به فرماندهی امیر اسدی و مرحوم آقای شهابی بود. تیمسار دستور فرموده بودند که من هر روز به عنوان ناظر آنجا باشم و من هم بنا به دستور آنجا حضور داشتم و شاهد زحمات بی‌دریغ برادران دست‌اندرکار بودم. یک روز صبح امیر غلامی با بنده تماس گرفتند و فرمودند آقای غفاری من الآن برای بازدید به آنجا می‌آیم. اگر شما را صدا کردم و پرسیدم آیا این آقایان کار می‌کنند یا نه بگو نخیر کار خوب نیست. من چاره‌ای نداشتم و عرض کردم چشم قربان اطاعت امر می‌شود. بعد از نیم ساعت، امیر غلامی به همراه معاونین و سایر مقامات وارد منطقه شدند. آقای شهابی و سایرین گزارش کار می‌دادند که ما شب‌ها هم کار می‌کنیم. امیر غلامی پرسیدند آقای غفاری کجاست؟ بگوئید بیاید. من با فاصله پشت سر همراهان و کسانی که آنجا مسئولیتی داشتند، بودم. جناب سرهنگ نیازخانی من را صدا کردند. من خیلی از امیر مرآتی که جانشین امیر غلامی بودند و جناب سرهنگ حسین‌پور که رئیس ستاد بودند، می‌ترسیدم. همین آقایان هم آنجا در کنار امیر بودند. امیر از من پرسیدند آقای غفاری کارها خوب پیش می‌رود؟ خوب کار می‌کنند؟ من هم برابر دستور خودشان عرض کردم نخیر قربان، این آقایان اصلاً کار نمی‌کنند، اغلب زیر سایه نشسته‌اند، ولی

وقتی شما تشریف می‌آورید همه کار می‌کنند. شما تشریف ببرید از کار خبری نیست. تا عرایض من تمام شد امیر غلامی رو به امیر مرآتی و جناب حسین‌پور کردند و گفتند آقای مرآتی می‌خواهید آبروی من و پدافند را ببرید؟ دست شما درد نکند. سریع رفتند و سوار ماشین شدند و از منطقه خارج شدند.

من که اصلاً تیمسار مرآتی را ندیده بودم و می‌ترسیدم، با خود گفتم بیچاره شدم، چرا امیر غلامی من را داد دست این آقایان؟ بعد از رفتن ایشان، امیر مرآتی شروع به داد و فریاد با امیر اسدی و شهابی کرد و به من گفت برو آنجا بایست. نمی‌دانم به آن آقایان چه فرمودند، بعد به من اشاره کردند بیا. من رفتم. گفتند آقای غفاری تو در ستاد نبودی و خیلی رفتارهای ستادی را نمی‌دانی. باید از این پس بدانی امیر غلامی هرچه پرسیدند بگویی خیلی عالی‌ه، خوبه. من هم عرض کردم چشم. البته این موضوع را هم گفتند به ایشان بگو خوبه، اگر دیدی خوب نیست، از این پس فقط بیا به خودم بگو، به امیر نگو. پس از ایشان آقای شهابی، که خداوند روحشان را شاد کند، به من گفت تو خیلی بی‌انصاف هستی. دست‌های پینه بسته من را ببین! ما کار نمی‌کنیم؟ چندتا از برادران سرباز را صدا کرد و دست‌های چاک چاک شده آنها را نشان داد به نشانه اینکه ما کار می‌کنیم. من نتوانستم چیزی بگویم.

البته مصلحت فرماندهی و مدیریت پیشبرد کار چنین ایجاب می‌کرد که بدین روش سرعت بیشتری در اجرای کارها انجام پذیرد. در نهایت، تمام سوله‌ها و مجموعه بزرگ سپهر با پیگیری مستمر و روزانه امیر غلامی و زحمات مرحوم شهابی و برادران سرباز، با تعجب همگان، در مدت بسیار کوتاهی ساخته شد و تمام امکانات لازم جهت ساخت سامانه رادار در آن مهیا گردید. یک روز جناب حسین‌پور رئیس ستاد و امیر اسدی فرمانده مهندسی رزمی و مرحوم شهابی در دفتر من نشسته بودند. تقریباً یک سال از مدت ساخت مجموعه سپهر می‌گذشت. همه کارها در تمام می‌توان روال عادی خود را طی می‌کرد. من خدمت جناب حسین‌پور عرض کردم که آقا حقیقتی را می‌خواهم بیان کنم. منتها باید به من ۵ روز مرخصی تشویقی بدهید. ایشان گفتند می‌خواهی امیر غلامی دیگر من را به ستاد راه ندهند؟ من نمی‌توانم به تو مرخصی بدهم، ولی خواهشاً

حرفت را بگو. وقتی گفتم راجع به امیر غلامی است همه اصرار می کردند که بگویم، حتی آقای شهابی من را بوسید تا بگویم. گفتم آقایان یادتان هست که روزی من پیش امیر غلامی گفتم شما کار نمی کنید؟ همه گفتند بله پدر ما را پیش امیر درآوردید. گفتم بنده های خدا! آن روز خود ایشان گفته بودند که آن طور بگویم. همه با صدای بلند خندیدند، در همان حال، از روی صندلی بلند شدند و گفتند واقعاً یک مدیر است آن هم از نوع اصفهانی. پس از آن روز، هر موقع همدیگر را می دیدیم، می خندیدیم. آن روزها ایثارگری، کار، تلاش و مهربانی بود.

من و همکارانم در زمانی کمتر از دو سال کلیه رادارهای FPS-100 غیر عملیاتی به علت لامپ اصلی را عملیاتی کرده و با بهره ارزیابی بسیار عالی تحویل عملیات دادیم و ضمن مسئولیت نگهداری رادارهای ذکر شده، وظیفه ساخت فرستنده رادار ملی سعی کردیم تمام یونیت ها و قطعات به روز ساخته شود و در طراحی هر یونیت، یک مهندس با تخصص مربوط به آن کار مسئول تحقیق آخرین دستاوردهای روز دنیا بود. بدین طریق وقتی تحقیقات به اتمام رسید، در طول چند روز بحث و بررسی طرح نهایی ساخت یونیت آغاز می شد. تمام یونیت ها و منبع تغذیه ها همه به روش سوئیچینگ ساخته شد. اکثراً از نیمه هادی ها و IGBT استفاده شده بود. همین روش و شیوه تکنولوژی باعث گردید که یونیت ها از حجم و ابعاد بسیار کوچکی برخوردار گردند. در واقع، یونیت های قدیمی که در یک برج رادار مساحت زیادی را اشغال کرده بودند، در فرستنده جدید به قدری کوچک شده بود که قابل مقایسه با فرستنده قبلی نبود. در واقع، مجموعه به صورت یک رادار تاکتیکی درآمده بود. یکی از گلوگاه های فرستنده P.F ها بودند که با طراحی بسیار عالی و جمع و جور به نتیجه مطلوب رسید و در نوع خود بی نظیر شد. از دیگر یونیت ها که بسیار کوچک و در عین حال از کارایی خوبی برخوردار بود سیستم کولینگ بود، که مخصوص فرستنده و در سپهر طراحی و ساخته شده بود. چون در فرستنده از ولتاژهای گوناگون و اغلب ولتاژهای خیلی بالا (از ۳۶۰ ولت تا ۱۲۰ کیلوولت) استفاده می شود، مدار حفاظتی فرستنده از اهمیت خاصی برخوردار است و اگر این مدار قادر به عملکرد نباشد، در هنگام ایراد، دستگاه

خسارات زیادی را متحمل می‌شود. بنابراین، طراحی زنجیره حفاظتی بروز، سریع و ناظر بر کار تمام یونیت‌های در مدار اتمام پذیرفت و در واقع، این مدار حکم سلف تست دستگاه را بر عهده داشت و هنگام روشن کردن دستگاه همه یونیت‌ها به وسیله این مدار چک می‌شد و اگر تمام یونیت‌ها بدون عیب بود، به دستگاه اجازه انتشار امواج را می‌داد. واقعاً عالی کار کردیم. لازم به توضیح است که در این رادار از برق شهر استفاده شده است، اولین فرستنده یا به نوعی رادار در سایت رادار چوکا به بهره‌برداری رسید و چقدر به داد کشور رسید. در آن زمان، مشکلاتی با کشور آذربایجان داشتیم. با استفاده از این سامانه و روشن شدن در منطقه، کمک بزرگی به میهن اسلامی شد و رادار با بهره بالای ۹۰٪ تحویل عملیات گردید. بجاست عرض کنم دومین دستگاه نیز ساخته شد. قبل از اینکه در سایت گرمی مستقر شود، به دانشگاه شهید ستاری برده شد. بنده افتخار داشتم که هنگام بازدید مقام معظم رهبری در داخل کانکس رادار باشم و در صورت نیاز، خدمت ایشان توضیح بدهم. رهبر معظم تشریف آوردند و در ابتدای ورود به داخل دستگاه فرمودند چقدر عالیست و بنده حسب وظیفه توضیحاتی خدمت آقا دادم و ایشان دعا کردند و فرمودند خیلی عالی، خدا حفظتان کند. بعد از چند ماه دستگاه در گرمی مستقر گردید.

من به عنوان یک ایرانی از امیر غلامی و سایر زحمتکشان در این راستا تشکر و قدردانی می‌کنم، که این بسترسازی را برای کشورمان انجام دادند و "ما می‌توانیم" را به درستی با عمل ثابت کردند.

با این بیان به عرایض پایان می‌دهم: وقتی به شمال می‌روم و تقریباً روبه‌روی کارخانه چوکا که می‌رسم از ماشین پیاده می‌شوم و به جنگل نگاه می‌کنم و از لابه‌لای درختان چرخش آتن را می‌نگرم، سجده می‌کنم و خدا را شکر می‌کنم. والسلام.

همان گونه که در بخش اول کتاب یادآور شدیم، مجموعه رادارهای کشور دچار بحران شده بود و واقعاً کل رادارهای کشور تا غیر عملیاتی شدن فاصله چندانی نداشتند و اگر چنین اتفاقی می افتاد، کنترل فضای کشور از دست می رفت. به دو دلیل برادران پرتلاش، خوش فکر و شجاعمان سرهنگ محسنی و سرهنگ دودانگه جهت ساخت فرستنده به صورت موازی به کار گرفته شدند، که با سعی و تلاش شبانه روزی این دو برادر ارجمندمان به نتایج پرافتخاری دست یافتیم.

- دستیابی به تکنولوژی نوین فرستنده جدیدترین رادارهای موجود در ایران برای پدافند هوایی شیرین، پرافتخار و چاره ساز بود.

- آنچنان شبکه راداری کشور آشفته و بهم ریخته بود که فرصت به انتظار نشستن برای محصولات یک کارگاه نبود.

صحبت های شیرین برادر ارجمندمان جناب سرهنگ محسنی شنیدنی است.

کارگاه ساخت فرستنده رادار با شدت جریان زیاد

سرهنگ علی محمد محسنی

قبل از تشریح ساخت اولین فرستنده رادار در جمهوری اسلامی ایران، لازم است به معرفی خود بپردازم. اینجانب سرهنگ علی محمد محسنی استخدام سال ۱۳۵۶ نیروی هوایی (قرارگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص) فعلی) می باشم، که موفق به طی دوره تخصص رادارهای دوربرد زمینی از دو نسل متفاوت گردیدم؛ یعنی از نوع رادارهای

نسل اول آمریکایی که لامپی به نام FPS-100 بودند و نسل بعدی که تقریباً دیجیتال و از آخرین نسل رادارهای ADS4 قبل از انقلاب اسلامی که وارد کشور شده بودند. دوره آموزشی اینجانب به دلیل انقلاب اسلامی به مدت چهارسال به طول انجامید. سرانجام پس از طی دوره زبان و الکترونیک و دوره تخصصی رادار در اردیبهشت سال ۱۳۶۰ به گروه پدافند کیش سایت رادار منتقل گردیدم و طی دو سال خدمت در کیش، نهایتاً در سال ۱۳۶۲ به گروه پدافند هوایی تهران، سایت رادار کرج، منتقل شدم و طی شش سال خدمت در سایت رادار کرج موفق به طی دوره رادارهای نسل دوم رادار ADS4 و دوره کامل دیجیتال شدم و در سال ۱۳۶۸، به گروه پدافند هوایی جاسک منتقل شدم که مصادف با پایان جنگ تحمیلی بود و با ورود اینجانب به سایت رادار جاسک، فصل دیگری از دوران خدمتم آغاز شده بود. دوران پس از جنگ تحمیلی و فصل بازسازی تجهیزات نظامی و ادوات جنگی، از جمله رادارها در دستور فرماندهی وقت نهاجا قرار گرفته بود. از اینرو توفیق این را پیدا نمودم که بازسازی و اورهال هر دو کانال فرستنده و گیرنده راداری گروه جاسک را، که از نوع نسل اول FPS100 بود به عهده بگیرم. به طوری که پس از پایان بازسازی در سایت رادار مذکور، سامانه‌های بازسازی شده مورد بازدید فرماندهی وقت نهاجا، شهید سرتیپ منصور ستاری و فرماندهی وقت پدافند هوایی قرار گرفت و از این بابت مورد تشویق قرار گرفتیم. در نهایت، پس از پنج سال خدمت در سایت رادار جاسک در سال ۱۳۷۳ به گروه پدافند هوایی تهران و سایت رادار کرج منتقل گردیدم. پس از ورود به سایت رادار کرج مسئول بازسازی و راهاندازی رادار ارتفاع‌یاب کرج از نوع نسل دوم رادار ADS4 شدم، که به همراه همکاران (سرهنگ ناصر ابراهیم‌پور و سرهنگ غلامحسین دودانگه و جناب سرهنگ سیفی) پس از یک سال موفق به بازسازی کامل و راهاندازی ارتفاع‌یاب سایت رادار کرج شدیم (لازم به توضیح است نصب این سامانه همزمان با انقلاب اسلامی تمام شده بود، ولی هرگز تا قبل از بازسازی، راهاندازی و عملیاتی نشده بود). ضمناً همزمان با راهاندازی و بازسازی رادار کرج، جهت راهاندازی سایت‌های راداری کشور که غیرعملیاتی می‌شدند، به صورت تیم ویژه پدافند هوایی اعزام می‌گردیدم. به علت

شرایط تحریم و نبود قطعات موفق به ساخت بعضی از قطعات کلیدی و یونیت‌ها و جایگزینی آن با سیستم آمریکایی شدیم، از جمله ساخت قطعه LNA و جایگزینی با پارامتریک آپلی فایر یا همان اولین تقویت کننده سیگنال برگشتی رادار، که در این قطعه عمل تقویت انجام می‌گردد، تا برای گیرنده قابل استفاده باشد و بتواند بر روی سیگنال برگشتی پروسس و عمل تجزیه و تحلیل را انجام دهد، یا ساخت جایگزینی درایورهای رادار نسل دوم (به کمک دانشگاه صنعتی شریف). تمامی اینگونه ساخت و جایگزینی قطعات به علت شرایط تحریم و نبود قطعات بود و یکی دیگر از کارهای اینجانب که در پرونده خدمتی دارم، مشارکت در ساخت گیرنده رادار ADS4 به صورت کپی یا مهندسی معکوس معروف به "پروژه پویا" می‌باشد (که توسط معاونت جهاد خودکفایی نه‌جا انجام می‌شد) که پس از ساخت این نوع گیرنده و مراحل تست و آزمایش آن نیز در گروه پدافند جاسک سایت رادار انجام شد، ولی از نتیجه مطلوبی برخوردار نگردید. از اینرو این پروژه متوقف گردید، تا اینکه در سال‌های ۷۴ و ۷۵ جهت گسترش و نصب رادارهای جدید ADS4 که در انبارها موجود بود، ولی به علت انقلاب اسلامی فرصت نصب و گسترش توسط آمریکا فراهم نشده بود، در اقصی نقاط کشور از جمله در هاشم‌آباد اصفهان توسط فرماندهی وقت لجستیکی نه‌جا (امیر علی غلامی که پس از آن همزمان فرماندهی وقت پدافند هوایی و رئیس ستاد و معاونت هماهنگ کننده نه‌جا را نیز بر عهده داشت) انجام می‌گردید، که جهت راه‌اندازی سایت جدید از پدافند درخواست کمک شده بود، چون قرار بود ظرف چند روز بعد افتتاح شده و مورد ارزیابی قرار گیرد و از طرفی تمامی فرماندهان عالی رتبه اجا قرار بود در روز افتتاح حضور داشته باشند، که اینجانب به همراه غلامحسین دودانگه و جناب سرهنگ سیفی مأموریت یافتیم به سایت هاشم‌آباد اعزام شویم و به محض رسیدن به سایت مذکور، در مدت ۲۴ ساعت موفق به راه‌اندازی و دریافت ویدیو از رادار مذکور شدیم. روزی که مقرر بود افتتاح صورت پذیرد به خوبی و به نحو مطلوب این پروژه نصب و گسترش یافت، که اولین سایت راداری ثابت در کشور بود، که بعد از انقلاب اسلامی توسط کارکنان نه‌جا و کلاً ایرانی‌ها نصب و راه‌اندازی می‌شد (لازم به توضیح است که به

هنگام راه‌اندازی، تمامی فرماندهان عالی رتبه اجا از جمله امیر شهبازی رئیس ستاد مشترک و فرماندهی وقت نیرو و پدافند هوایی نیز حضور داشتند و در همین افتتاح و همین زمان و مکان بود که افتخار آشنایی با امیر علی غلامی، این فرمانده شجاع و توانمند و دلیر و شایسته و بحق سردار سازندگی تجهیزات نظامی در ارتش جمهوری اسلامی ایران، نصیب شد. در این لحظه برخورد و آشنایی بود که جناب سرهنگ سیفی به امیر غلامی فرمودند پدافند هوایی دارای شیرانی اینچنین (منظور اینجانب و جناب دودانگه بود) است که کمتر از ۲۴ ساعت هرگونه مشکل راداری را در هر کجای کشور برطرف می‌نمایند. امیر غلامی به سخنان جناب سیفی به دقت گوش می‌دادند و به فکر فرو رفته بودند. گویا در همانجا تصمیماتی در ذهن می‌پروراندند و ما که در این صحبت‌های رد و بدل شده فقط ناظر بودیم، پس از اتمام سخنان خداحافظی کرده و به تهران بازگشتیم.

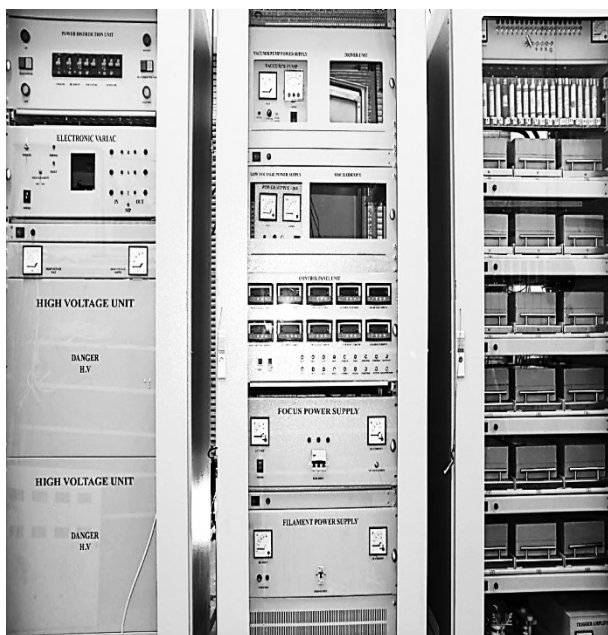
از آنجا که اینجانب از امیر غلامی عزیز شناخت دارم، یکی از حُسن‌های خوب و برجسته ایشان جمع نمودن و مدیریت کردن افراد متخصص و کاردان از هر تخصصی در کنار هم و انجام کارهای بزرگ بوده است. مستندات این سخن در اکثر سایت‌های راداری کماکان مشهود است؛ لذا پس از این آشنایی و برگشت به تهران بود که روزی فرماندهی محترم پدافند هوایی، امیر غلامی، اینجانب و جناب سرهنگ دودانگه به همراه جناب سیفی را به دفتر فرماندهی وقت پدافند فراخواند (ساعت ۱۵ روز ۲۰ خرداد ۱۳۷۶). آن زمان اکثر رادارهای جنوب که از نوع لامپی و نسل اول رادارهای آمریکایی در ایران بودند، به علت نبود قطعه کلیدی کلاسترون آخرین تقویت کننده سیگنال راداری (LC35) به علت شرایط تحریم در آن زمان در حال غیرعملیاتی شدن بودند. به محض ورود ما به دفتر فرماندهی پدافند، ایشان سوال کردند آیا امکان جایگزینی این لامپ‌ها با کلاسترون چینی KL28 وجود دارد؟ (که در آن زمان به وفور از چین وارد شده و در انبارها موجود بود) و آیا شما قادر به انجام این جایگزینی هستید (تحت نام پروژه KL28). با انجام این عمل کلی از مشکلات رادارهای جنوب و غرب کشور حل می‌شد. پاسخ ما مثبت بود، چون تخصص و دوره هر دو نوع رادار را طی نموده بودیم و

سالیان زیادی با هر دو نوع رادار کار عملی کرده بودیم. بلافاصله ایشان دستور شروع کار دادند و جهت مطالعات مقدماتی فردای همان روز اینجانب به همراه جناب دودانگه عازم سایت رادار همدان شدیم. دو روز پس از اعزام ما به همدان امیر غلامی نیز عازم سایت راداری بندرعباس شدند. در نهایت، بعد از گذشت یک هفته و پس از مأموریت همدان و بررسی‌های مقدماتی و تخصصی، جهت ارائه گزارش کار به امیر غلامی و درخواست قطعات و تجهیزات مورد لزوم برای انجام پروژه KL28 به دفتر ایشان مراجعه نمودیم و این مصادف شد با برگشت امیر غلامی از بندرعباس به تهران. به محض اینکه وارد دفتر ایشان (دفتر فرماندهی وقت پدافند) شدیم و خواستیم در مورد انجام پروژه توضیح دهیم، ایشان (امیر غلامی) فرمودند طی بازدیدی که از سایت بندرعباس داشته‌اند، با گروهی به سرپرستی جناب سرهنگ غفاری در مورد پروژه KL28 صحبت کرده‌اند و قرار شده انجام این پروژه به آنها محول شود و در ادامه فرمودند با توجه به شناخت من از شما و تعاریف جناب سرهنگ سیفی، اینجانب پروژه‌ای بزرگ‌تر را برای شما مد نظر دارم، به طوری که پس از انجام آن اثری از خود در پدافند هوایی و کشور باقی نخواهد گذاشت. اینجا بود که پیشنهاد ساخت اولین فرستنده رادارهای دوربرد را به ما اعلام نمودند و پروژه ساخت اولین فرستنده راداری برد بلند در کشور کلید خورد. ما نیز با جان و دل پذیرفتیم، ولی اعلام کردیم نیاز به پشتیبانی و حمایت صددرصدی جنابعالی دارد؛ ایشان هر خواسته‌ای را که ما اعلام کردیم، پذیرفتند. گویا از قبل تصمیم راسخ خود را مبنی بر ساخت فرستنده گرفته بودند. این جلسه حدود دو ساعت به طول انجامید و در همانجا ما محل ساخت را به امیر غلامی گروه تهران اعلام کردیم، که امیر غلامی فردای همان روز دستورات لازم را به فرماندهی گروه تهران (سرهنگ شاه‌رخ‌ی که بعداً تیمسار شدند) اعلام کرده و قرار شد محلی را در اختیار ما قرار بدهند. در عرض یک ماه کارگاه تجهیز و آماده شد (البته جهت همین مقدمات اولیه کارهای زیادی انجام شد که توضیح آن در اینجا مقدور نمی‌باشد). در پی این دستور، گروه ثابت ما شامل سرهنگ محسنی، سرهنگ دودانگه، سرهنگ ابراهیم‌پور و تعدادی از مهندسين دانشگاه هوایی و تعداد ۱۵ نفر

وظیفه کارشناس و کاردان و ۱۵ سرباز در اختیار پروژه قرار گرفتند. گفتنی است که در جلسه دفتر امیر غلامی، قرار بر این شد که آخرین نوع نسل فرستنده در ایران ADS4 به عنوان نمونه ساخته شود (به صورت مهندسی معکوس، که البته با شروع کار خیلی از قسمت‌های آن به دلیل نبود قطعات خاص و با وجود تکنولوژی جدیدتر تغییرات چشمگیری داشت). در نهایت، یک دستگاه فرستنده به عنوان نمونه از سایت رادار کرج باز و به گروه تهران منتقل گردید و کلاً قطعات و یونیت‌های آن جهت ساخت باز شدند و از ساخت کابین اصلی فرستنده تا ساخت ترانسفورمرها، خازن‌ها و ریک مکانیکی (که به ریک الکترونیکی تبدیل شد و در واقع، سیستم کنترل‌های ولتاژ هوشمند) و ساخت بردها و وایرینگ فرستنده تا قطعات کلیدی دیگر مانند درایور همگی ساخته شدند و در طی ساخت، امیر غلامی حداقل هفته‌ای ۳ الی ۴ بار از پروژه بازدید می‌کردند، گویا بچه در حال رشد خود را رصد می‌کنند و در زمان‌های بازدید، اکثر دست‌اندرکاران و کارشناسان در امر رادار را از تخصص‌های نگهداری تا نفرات عملیاتی رادار، از جمله امیر عدالت‌نژاد، که ابتدا باوری به ساخت فرستنده نداشت، حضور داشتند. امیر عدالت‌نژاد در تست نهایی و جواب مثبت فرستنده، اولین فردی بودند که تریک گفتند و ساخت فرستنده را کاری بزرگ‌تر از گیرنده می‌دانستند، چون اعتقاد داشتند فرستنده کلاً ساخت بچه‌های نیروی هوایی است بیشتر دوست داشت روی ساخت فرستنده مانور شود تا ساخت گیرنده، که به کمک دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شده و به پدافند هوایی انتقال تکنولوژی شده بود. پس از تست عملیاتی فرستنده ساخته شده توسط پرسنل خبره عملیات پدافند هوایی و تأیید مداومت کار و پایداری آن، به گروه پدافند هوایی مشهد ارسال گردید. رادار مشهد یکی از قدیمی‌ترین و فرسوده‌ترین رادارهای ایران بود و همزمان با نصب اولین فرستنده باند ال از نوع ولتاژ پایین که مهندسی معکوس فرستنده ADS4 بود به علت تغییرات فاحش آن با نوع اصلی به علت ورود تکنولوژی‌های جدید در سطح جهان و کشور و بعضاً به علت ساخت یونیت‌های بروزتر می‌توان با اطمینان گفت که این نوع فرستنده مختص ایران و کاملاً بومی و ایرانی است.

کارگاه ساخت فرستنده رادار با شدت جریان زیاد / ۱۰۵

نمونه‌ای از فرستنده‌های راداری ساخت مجتمع فنی سپهر



همزمان با نصب این نوع فرستنده در گروه پدافند هوایی امام رضا، گیرنده ساخت دانشگاه صنعتی اصفهان که در گروه کیش (سایت رادار) مراحل آزمایشی تست خود را در شبکه راداری گذرانده بود، دومین گیرنده راداری که ساخت داخل بیشتر ساخت کارکنان پدافند هوایی بود (از طریق انتقال ساخت تکنولوژی به کارکنان پدافند توسط دانشگاه صنعتی اصفهان) گیرنده ایرانی نیز در همان سایت نصب گردید و برای اولین بار در کشور بجز آتن، راداری با فرستنده و گیرنده ایرانی در یک سایت راداری نصب و عملیاتی گردید و با یک فروند شکاری مورد ارزیابی قرار گرفت، که از نتیجه مطلوبی برخوردار گردید و پس از اتمام نصب مراسم افتتاح، اولین فرستنده و گیرنده ایرانی در گروه پدافند امام رضا با حضور فرماندهان عالی‌رتبه پدافند و نهاجا و ستاد مشترک و دیگر نهادها (از جمله فرمانده نهاجا امیر بقایی، امیر غلامی، امیر علی شهبازی، رئیس ستاد مشترک ارتش جمهوری اسلامی و دیگر فرماندهان) افتتاح و عملیاتی گردید و وارد شبکه راداری کشور شد. پس از عملیاتی شدن اولین فرستنده و گیرنده ساخت داخل توسط کارکنان پدافند هوایی با پیشنهاد امیر غلامی تعدادی از کارکنان اصلی که در روند ساخت فرستنده و گیرنده سهیم بودند و تصویب رئیس ستاد مشترک امیر علی شهبازی موفق به ترفیع در درجه شدند، از جمله اینجانب سرهنگ علی محمد محسنی و سرهنگ دودانگه از فرستنده به یک درجه تشویقی نائل گردیدیم. جای تشکر و قدردانی از سردار سازندگی امیر معظم علی غلامی دارد، که برای کارکنان زیرمجموعه‌اش ارزش ویژه‌ای قائل بودند و قدرشناسی ایشان سبب تشویق کارکنان جوان مجموعه در ساخت فرستنده و گیرنده شد. پس از نصب اولین فرستنده که از نوع باند ال بود و با توجه به زیرساخت و آتن رادار مشهد که از نوع پشت به پشت و ترکیبی از باند ال و اس بود و برای پوشش تا فاصله ۱۰۰ مایلی از باند L و برای فاصله بالای ۱۰۰ مایل تا ۲۰۰ مایلی از فرستنده باند اس بهره می‌برد، از اینرو دومین فرستنده ساخت داخل از نوع باند اس که با ۳۰ درصد تغییرات در باند ال به باند اس تبدیل می‌شد نیز جهت تکمیل پروژه و پوشش سایت راداری مشهد در گروه پدافند هوایی امام رضا نصب و عملیاتی و وارد شبکه راداری کشور شد که تاکنون نیز عملیاتی و در حال کار می‌باشد،

پس از تکمیل سایت امام رضا، سومین و چهارمین فرستنده ساخت داخل در سایت راداری گروه تهران سایت کرج نصب و راه اندازی و عملیاتی و وارد شبکه راداری کشور شد و تا زمانی که اینجانب در سال ۱۳۸۶ بازنشسته شدم، تعداد ۱۶ دستگاه فرستنده در مجموعه سپهر ساخته و در گروه های پدافندی نصب و عملیاتی و وارد شبکه راداری کشور شدند. لازم به توضیح است پس از ساخت اولین فرستنده در محل گروه تهران و تست موفقیت آمیز آن در سایت رادار کرج در گروه پدافند هوایی امام رضا، در اواخر سال ۷۷ و ابتدای سال ۷۸، مجموعه سپهر در زمینی در محل قصر فیروزه ۲ توسط امیر غلامی ساخته شد که شامل سوله های ساخت فرستنده، گیرنده، تهویه، آهنگری، رادارشناسی، آبکاری، نقاشی، سیم پیچی و ساخت انواع ترانسفورمرها، تراشکاری، آنتن و ساختمان سه طبقه الکترونیک و یک مجموعه کامل شبیه به کارخانجات ساخت و ساز رادار گردید و از سال ۸۸، تمامی گروه های ساخت از فرستنده تا گیرنده و تا پروژه KL28 همگی به مجموعه جدید (مجمع فنی تحقیقاتی سپهر) منتقل گردید و اینجانب از مسئول ساخت فرستنده (پروژه ناظر ۲) تا جانشین فرماندهی سپهر و در دو سال پایانی خدمت به فرماندهی مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر نائل گردیدم و شاهد تمامی ساخت و سازهای انجام شده و در مجموعه ساخت و ساز راداری در کشور بوده ام و در اینجا لازم می دانم از اولین شخص و بنیان گذار این مجموعه که کسی نیست جز امیر سرتیپ علی غلامی سردار سازندگی، امیرکبیر ایران در ساخت و ساز و خودکفائی سازمان رزمی جمهوری اسلامی ایران و این موضوع نه از روی تعریف و نه تمجیدات، بلکه واقعیت تاریخی است که برای اولین بار در سازمان نهاجا و پدافند در یک کلام ارتش جمهوری اسلامی ایران اتفاق افتاد و جای بسی تشکر و قدردانی و سپاس دارد و از خداوند بزرگ، که چنین شخص بزرگی به مانند امیر سرتیپ غلامی را برای کشور ما آفرید سپاسگزارم. در پایان، اینجانب به سهم خود از امیر عزیز و گرامی سرتیپ علی غلامی تشکر کرده و مراتب سپاس خود را اعلام می نمایم، چون با اعتماد به دانش و تخصص ما کاری کرد که ما توانستیم کاری کنیم، که کسی تا آن زمان انجام

نداده بود و جمله رهبر معظم انقلاب، آن جمله معروف که امیر غلامی از آن تابلویی ساخته و در محل پروژه ناظر ۲ نصب کرده بود و آن این بود:

ساده لوح‌ها در دنیا خیال می‌کنند که باید پول داد و ابزار خرید. این بدترین بلیه برای یک سازمان رزمی است که برای ابزارهای خود ناگزیر باشد به دیگران رو کند.



فرستنده رادار

یک رادار کنترل نیازمند سه بخش ارتباطی است:

- ۱- ارتباط داخلی که تماس بین قسمت‌های مختلف رادار را تأمین می‌کند.
 - ۲- ارتباط نقطه به نقطه که ارتباطات مورد نیاز با رده‌های بالاتر و پائین‌تر را تأمین می‌کند، شامل باسیم و بی‌سیم، که معمولاً از بی‌سیم‌های HF استفاده می‌شود.
 - ۳- ارتباطات زمین به هوا شامل: UHF و VHF که تماس رادار را با هواپیماهای مختلف تأمین می‌کند.
- کلیه تجهیزات کنترلی ارتباطات باید در دسترس افسر عملیات رادار باشد، به گونه‌ای که بتواند به آسانی آنها را به کار گیرد.
- این وظیفه مهم و حساس در رادار ملی بر عهده سرهنگ حمید شمالی یکی از پرسنل مؤمن، متبحر و مبتکر پدافند هوایی گذاشته شد، که به خوبی رضایت کاربران را تأمین نمود. چگونگی انجام کار را با بیان ایشان دنبال می‌کنیم.

کارگاه ساخت ارتباطات رادیویی رادار ملی

سرهنگ حمید شمالی

درجه	سرهنگ
نام و نشان	حمید شمالی
محل تولد	حاجی آباد هرمزگان
سال تولد	۱۳۳۴ خرداد
تاریخ استخدام	۱۳۵۶/۱۰/۰۵

به نام خالق هستی، خدایا شکرگزار توئیم ای روشنی بخش، ای مالک گذشته و حال و آینده اگر به لطف تو نبود در کدام پیراهه منزل گذاشته بودم، خدایا اگر اندکی به حال خود رها می‌شدم حال کجا بودم، هرچه دارم به لطف توست، کرامتت را سپاس دارم که روزنه‌ای مصلحتم دانستی. من را به حال خویش رها مساز تا ناتوانی را مصلحت تو و توانائی را در خود نبینم.

خداوندا پذیرا باش اندک توشه را
بنا به تکلیف من سرهنگ بازنشسته پدافند هوایی نوشته‌ایی از سیر زندگی نگاشته
تا مسیر پیموده بیان نمایم.

در نوجوانی بسیار علاقمند به وسایل برقی، صوتی، تصویری بودم و به نحوه کار کرد آنها بسیار دقت می‌کردم. به یاد می‌آورم روزی با همفکری پسرخاله سید عبدالحسین سعادت و برادرانم محمد و احمد سمالی تصمیم به ساخت یک واحد مسکونی گرفتیم. ابتدا از قوطی کبریت به جای قالب آجر بهره برده و پس از اجرای نقشه و قبل از سقف، فضای داخل را سیم‌کشی و با باتری و لامپ‌های چراغ قوه برق‌کشی کردیم و شب‌ها با روشن کردن آن با ذوق به منظره پیش رو نگاه می‌کردیم. روزی پس از دیدن فیلم به فکر ساخت آپارات یا دستگاه نمایش فیلم افتادیم. با کشیدن تصاویر و عبور از جلو نور چراغ دوچرخه با ذره‌بین از دیدن آن شکل‌های ایجاد شده لذت می‌بردیم. روزی یکی از همکاران پدرم جهت تعمیر گرامافون به خانه ما آمده بود. چنان با علاقه به او نزدیک شده بودیم، که مجبور شد تذکر بدهد. سعی و کنجکاوی ما برای نحوه باز کردن و تعمیر آن بود، زیرا نتوانسته بودیم جای پیچ‌ها را برای باز کردن بیابیم و با یک بار دیدن تعمیر گرامافون دیگر نیازی به تعمیرکار نداشتیم و آن آخرین باری بود که به منزل ما آمد، زیرا چشمان ما به آنچه می‌خواست رسیده بود.

از همان ابتدای ورود به خدمتم، با علاقه زیادی که داشتم، رشته الکترونیک را انتخاب کردم و در زمان فراغت، از کلاس‌های تخصصی رادیو و تلویزیون بهره بردم و پس از اتمام دوره و مفتخر شدن به درجه، به یگان پدافند هوایی بندرعباس منتقل شدم. در محل خدمتم، کلیه دستگاه‌ها آمریکایی بود. در کوتاه‌ترین زمان و با بهره‌گیری از

دانش استاد گرانقدرم، شادروان اکبر اسلامی، که تجربه زیادی روی سیستم‌های آمریکایی داشت و به تبحر لازم رسیدم.

در همان سال‌های اول، با توجه به آغاز جنگ تحمیلی و فرار مستشاران آمریکایی نیاز به تلاش بیشتر و فراگیری علمی که در اختیار ما نبود را داشتیم. عملیاتی نگه داشتن دستگاه‌های رادیویی و خطوط مخابراتی در زمان جنگ، با کمبود قطعات و تعمیر ماحول‌های حساس، کار بسیار دقیقی بود که باید انجام می‌شد تا توانایی هدایت جنگنده‌ها به صورت صددرصد انجام می‌شد. تلاش‌های شبانه‌روزی در حالی که اولین سال ازدواج بود، باعث شد خیلی زود اعتماد مسئولین را نسبت به واگذاری کارهای حساس و همچنین مأموریت‌های مهم به خود جلب نمایم.

در یکی از این مأموریت‌ها، در سایتی که به صورت ناقص توسط آمریکایی‌ها نصب شده بود به اشکالی پی بردم. نقص در نصب و کمبود تجهیزات باعث شده بود بهره‌برداری از داده‌ها به صورت متمرکز توسط عملیات وجود نداشته باشد، لذا پیشنهاد ساخت باکس متمرکز رادیویی را دادم و این اولین قدم به سمت خودکفائی ما بود.

خرابی‌های مکرر سیستم‌های ارتباطی پدافند هوایی و رفع عیب آنها توسط من به یاری خداوند بزرگ باعث گردید که ستاد پدافند هوایی شناخت خوبی از من داشته باشند و همیشه جهت تعمیرات در تماس باشیم.

زمانی که تصمیم گرفته شد یکی از سایت‌های پدافندی توسط نیروهای متعهد داخلی راه‌اندازی شود، مرا نیز به این مأموریت اعزام نمودند، که با همکاران گرامی سرهنگ صادق‌ان، سرهنگ گلشهر و سرهنگ روزبهانی به مدت قریب یک سال طی چندین مأموریت یک ماهه که برای اولین بار توسط نیروهای داخلی ایران (نصب دستگاه FTA13 آمریکایی) بود انجام و عملیاتی گردید.

با توجه به توانایی‌هایی که روی سیستم‌های ارتباطی پیدا کرده بودم، به مأموریتی در شمال کشور اعزام شدم، که پس از بررسی سیستم‌ها که روسی بود، به این نتیجه رسیدم که با توجه به عدم وجود قطعات یدکی، امکان تعمیر سیستم‌ها نیست، لذا پیشنهاد جایگزین نمودن آنها را دادم. پس از برگشت از مأموریت، افتخار دیدار امیر غلامی را

داشتم، که ایشان با روحیه‌ای شاد مرا به حضور پذیرفتند و گزارش اینجانب را با دقت گوش نموده و فرمودند شما پیشنهاد جایگزینی دستگاهی را داده‌اید؟ با اعتماد به نفس پیشنهاد ساخت آن را دادم. ایشان پس از اطمینان از گفته‌های من، اوامر ساخت را صادر نمودند، که اولین پروژه من بود.

حاصل چندین ماه تلاش من و همکاران ساخت دستگاه جایگزین بود که انجام شد و پس از تست اولیه آماده بهره‌برداری گردید. پس از ساخت افتخار حضور امیر فرمانده محترم نهاجا امیر سرتیپ بقائی را داشتم که پس از بازدیدی که از دستگاه داشتند، دستور انتقال به محل و نصب را صادر فرمودند. زمانی که گزارش به امیر سرتیپ علی غلامی فرمانده بزرگوار پدافند هوایی رسید، ایشان دستور فرمودند دستگاه ابتدا از بندرعباس به تهران منتقل شود و پس از بازدید ایشان به محل تعیین‌شده جهت نصب انتقال یابد. اوامر اجراء گردید. در زمان بازدید ایشان و نگاه رضایتمندانه آن عزیز بزرگوار خدمت ایشان عرض نمودم این محصول کار دست می‌باشد که با امکانات محدود ساخته شده، ولی کارایی آن بهتر و نگهداری آن به مراتب آسان‌تر از دستگاه اصلی است. ایشان بلبخند فرمودند برای حرکت به جلو و ساخت جسارت لازم است و این بهترین شایستگی شماست. دستور فرمودند به سایت مورد نظر رفته و پس از نصب و عملیاتی شدن برگردید و گزارش را شخصاً ارائه نمایید.

برای افتخاری که از نصب و جایگزینی دستگاه و شروع بکار آن نصیب شده بود، نماز شکر بجا آوردم. سپاسگزاری از خداوند متعال باعث گردید که مسیر پرنوری برایم باز شود. اعتماد مسئولین پدافند هوایی پس از موفقیت در مأموریت باعث گردید که ساخت و تأمین ارتباطات داخلی و شلتر ارتباطی رادار ملی به اینجانب واگذار گردد. مسئولیتی بود سنگین و پرافتخار که با یاری خواستن از خداوند بزرگ آغاز نمودم.

در شهریور ۷۸، با توجه به اتمام فصل نقل و انتقالات آموزش و پرورش توانستم همسر مرا که آموزگار بود و فرزندانم که ثبت نام شده بودند به تهران منتقل نمایم و به ناچار خودم به صورت مأمور در تهران ماندم و جدائی طولانی مدتی را سپری کردم. گرچه از آغاز زندگی مشترک که با جنگ تحمیلی همراه بود، مأموریت‌های زیادی

داشتم، که جا دارد تشکری ویژه از شریک زندگیم داشته باشم، که با توان بی‌دریغ مسئولیت را پذیرفت و به تنهایی فرزندان را در پناه گرفت، در حالی که خود در زمان بمباران نیاز به همراه داشت و همچنین درخواست بخششی از فرزندان که طی سالیان زیادی به صورت پیوسته در کنارشان نبودم و شاید قصوری در حقشان شده باشد. هیچ‌گاه نتوانستم نیاز خانواده را بر نیاز کشورم ترجیح دهم.

روزها می‌گذشت و ما با تلاش شبانه‌روزی در پی طراحی و ساخت تعاریف تعیین‌شده بودیم و دلگرمی ما حضور صمیمانه امیر بود که هر روز صبح قبل از رفتن به سرکار به دیدن ما می‌آمد و ما از تجارب گرانبهایش بهره می‌بردیم. ایشان با استقامت خستگی‌ناپذیر مسیر با ارزش "ما می‌توانم" را دنبال می‌کرد و هرگاه قدمی به جلو و یا طرحی پاسخ مثبت می‌داد با صدای بلند خدا را شکر می‌کرد که نشان از ایمانشان بود. روزی که دچار بیماری شده بود و با همکاران جهت عیادت به دیدنشان رفته بودیم، ایشان ضمن تشکر، فرمودند من خوشحال‌تر می‌شدم که شما سنگر کار را رها نمی‌کردید، حتی به خاطر عیادت از من. هر کار که برای اولین بار در حال طراحی باشد، با مسائل و مشکلات غیرپیش‌بینی برخورد می‌کند، که صبر و شکیبایی می‌طلبد، تا گره از کار برداشته شود.

در زمانی که هنوز خانواده‌ام به تهران منتقل نشده بودند، با درخواست خودم، شب‌ها در محل کار می‌ماندم، تا زمان بیشتری برای اندیشیدن و کار و آزمایش داشته باشم، که در سرعت بخشیدن به پروژه اثر مهمی داشت. خانواده‌ام از انتشار فعالیت‌های من در روزنامه جمهوری اسلامی و دیدن من در کنار بزرگان ارتش خیلی خوشحال شده بودند و به آن افتخار می‌کردند.

در حالی که طراحی و ساخت مرکز ارتباطات رادیونی و مخابراتی رادار ملی ادامه داشت، گزارشی به فرماندهی محترم پدافند هوایی مبنی بر اشکالات متعدد سیستم‌های ارتباط داخل سایت‌ها رسیده بود. ایشان نظر اینجانب را جویا شدند. پیشنهاد ساخت دستگاه‌های جایگزین را دادم، که مورد قبول واقع شد و پس از اتمام ساخت، در چندین منطقه نصب و راه‌اندازی شد.

تقدیر از فعالیت‌های پرسنل مجتمع فنی تحقیقاتی نیروی هوایی



بخش خبری: امیر سرلشکر محمد سلیمی فرماندهی کل ارتش جمهوری اسلامی ایران صبح دیروز از مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر وابسته به پدافند هوایی نیروی هوایی بازدید کرد. به گزارش روابط عمومی

عقیدتی سیلسی منطقه تهران نیروی هوایی، در این بازدید که سررتیب برای پور رئیس ستاد مشترک ارتش، سررتیب خلبان بقایی فرمانده نیروی هسواوسی و جمعی از فرماندهان عالی‌رتبه ارتش فرمانده کل ارتش را

همراهی می‌کردند، امیر سررتیب غلامی فرمانده پدافند هوایی طی گزارشی اهم فعالیت‌های این مجتمع را -تعمیر، تامین وساخت انواع قطعات مورد نیاز تجهیزات راداری، پدافندی ذکر کرد.

سپس امیر سرلشکر سلیمی ضمن بازدید از بخش‌های مختلف، ادامه فعالیت‌های کارکنان مبتکر و محقق این مجتمع را در جهت قطع وابستگی کامل و تیل به خودکفایی مورد تاکید قرار داد.

خدا را شکر زمانی که در مسافرت‌ها از کنار سایت‌های پدافندی عبور می‌کنم، به یاد می‌آورم تکالیفی را که به سرانجام رسانده‌ام.

با سپاس از تمام کسانی که یاریم نمودند (از جمله جناب سرهنگ منصور دارابی و سایر همکاران)، تا در سامانه‌های پدافندی نقش کوچکی داشته باشیم.

در مجموع، حاصل تلاش چند ساله‌ام در مجتمع سپهر عبارت بودند:

الف- چند سامانه مرکزی ارتباطات و سیستم ارتباط داخل رادار ملی و ریموت‌ها و سوئیچ بردها.

ب- تجهیز موتورهای دیدبانی به بی‌سیم برای اولین بار.

پ- طراحی و ساخت تعدادی دستگاه ارتباطی داخل کابین جایگزین سیستم FTA13 و GPO.

ت- سامانه ارتباطی خودرو تاکتیکی برای اولین بار در ایران.

ث- سامانه پست فرماندهی برای اولین بار.

توضیح:

فرماندهی معظم کل قوا کلیه تجهیزات ارتباطی ساخت داخل کشور را در نمایشگاه دانشگاه هوایی شهید ستاری بازدید فرمودند، که به شدت مورد توجه معظم له قرار گرفت. پس از اتمام هر پروژه، افتخار دیدار ایشان را در نمایشگاه‌های دستاوردهای انقلاب اسلامی در دانشگاه شهید ستاری داشتم. یادی از شهیدان کشورمان می‌کنیم که با نثار خونشان با استکبار جهانی جنگیدند و ضمن ایجاد امنیت، راه استقامت و "ما می‌توانیم" را به ما آموختند. روحشان شاد. چه لحظات شیرینی را تجربه کردیم در کنار عزیزان، بخصوص امیر بزرگوار. هیچ وقت شوق نگاهش زمانی که برای اولین بار صدای خلبان را از دستگاه ریموت ساخته شده کشورش می‌شنید، فراموش نمی‌کنم. یا زمانی که پس از روشن شدن رادار و ایجاد نویز شدید بر روی ریموت نگران شدند و پس از طراحی فیلتر و اجرا و رفع مشکل رضایت ایشان را فراموش نمی‌کنم. به خاطر دارم جهت مشورت کاری در حضور ایشان بودم، همکاران مشکل بسته شدن کنسولی را بیان کردند، که شرایط خاصی داشت. ایشان با راهنمایی رفع ایراد کردند و به حق

می‌توان گفت اگر حضور ایشان نمی‌بود سرانجام کار به نتیجه نمی‌رسید و هرگاه پروژه به هر دلیلی دچار مشکل می‌شد، ایشان با تدبیر بالا، ادامه کار را مدیریت می‌نمودند و اطمینان داشتند به نتیجه خواهیم رسید.

هرگاه ما دغدغه هزینه طراحی داشتیم، ایشان یادآور می‌شد هزینه تحقیقات ما بهتر است یا هزینه خوش‌گذرانی مستشاران آمریکایی. اگر حال شاهد پیشرفت و تولید سامانه‌های دفاعی هستیم، باید اذعان نماییم نتیجه نگاه ایشان به آینده در آغاز راه بود که به لطف پروردگار به سرانجام رسید و ادامه دارد. خطوط تولید سامانه‌های دفاعی و راداری و ارتباطی، که در صنایع کنونی کشورمان فعال هستند، نتیجه شجاعت‌ها و تلاش‌های پرسنل سختکوش آن زمان‌هاست.

در پایان، ضمن تشکر از خدای مهربان و پیشراه شجاع امیر غلامی و تمام کسانی که اینجانب به نمایندگی از آنها مطالبی اندک و مختصری را بیان نمودم، آرزوی ادامه این افتخارات را دارم و برای سربلندی کشور عزیزمان دعا می‌کنیم.

تتها تخصصی که در پدافند هوایی وجود نداشت تعمیرات و ساخت قطعات آلومینیومی بود. کلیه قطعات آلومینیومی پدافند هوایی برای تعمیر به فرماندهی لجستیکی ارسال می شد یا تیم های فرماندهی لجستیکی جهت تعمیرات سنگین به فرماندهی پدافند هوایی اعزام می شدند. آنتن رادار GPS-11 کلاً از آلومینیوم ساخته شده و همه اتصالات جوشکاری شده است، که کاری سخت و نشدنی در پدافند هوایی بود.

سرهنگ داوودی یکی از پرسنل فعال پروژه اوج نهاجا بود (ساخت هواپیمای F5) که برای ساخت هواپیمای پرستو مجبور شدیم ایشان را به فرماندهی لجستیکی منتقل نماییم. ایشان دوره اصلی بال و بدنه هواپیما را در آمریکا طی نموده بودند و در دوران دفاع مقدس، تجربیات ارزشمندی را در تعمیرات بال و بدنه هواپیما به دست آورده بودند، که با ساخت F5 و پرستو، به استادی کامل در کار با آلومینیوم رسیده بودند.

در زمانی که این بنده فرماندهی پدافند هوایی و فرماندهی لجستیکی را همزمان بر عهده داشتم ایشان را، که تواناترین فرد در این زمینه نه تنها در نیروی هوایی بلکه در ایران بودند، به پدافند هوایی منتقل و مسئولیت ساخت آنتن رادار ملی را به ایشان محول کردم، که چگونگی انجام این مهم توسط ایشان بیان خواهد گردید.

کارگاه ساخت آنتن رادار ملی

سرهنگ حمیدرضا داوودی زنجان

سرهنگ حمیدرضا داوودی زنجان متولد ۱۳۳۵

استخدام ۱۳۵۳ درجه داری (گروهبان دومی)

طی دوره آموزشی در مرکز آموزش های هوایی (زبان)

طی دوره تخصصی بال و بدنه هواپیمای F14 در آمریکا

پس از طی دوره آموزشی به پایگاه هشتم شکاری منتقل شدم و بر روی هواپیمای F14 مشغول خدمت شدم (۱۳۵۵). پس از انقلاب و شروع جنگ تحمیلی کار اصلی ما، یعنی سر پا نگه داشتن هواپیماها، شروع شد که قبلاً فکرش را نمی‌کردیم، تأمین نیازمندی هواپیماها در دوران جنگ یکی از کارهای سخت ما بود، زیرا به علت تحریم، پشتیبانی‌های لازم قطعات انجام نمی‌شد و صدمات ناشی از جنگ و خساراتی که به هواپیماها وارد می‌شد باید سریعاً تعمیر و آماده خدمت می‌شد. در همین ایام، پایگاه همدان که با F4های خود مأموریت‌های برون مرزی را انجام می‌داد، دچار صدمات بیشتری می‌شد و هواپیماها اغلب با خسارات زیاد بال و بدنه به پایگاه برمی‌گشتند و پرسنل پایگاه جوابگوی آن همه تعمیرات سنگین نبودند. به همین علت، چند تیم از تهران و اصفهان، که من نیز جزء آن گروه‌ها بودم، برای سر و سامان دادن هواپیماها به همدان اعزام شدیم و ۲۴ ساعته در حال تعمیر و بازسازی هواپیماها بودیم. وضع به همین منوال ادامه داشت تا سال ۱۳۶۳ در اولین امتحان افسری شرکت نموده و قبول شدم. دوباره به مرکز آموزش اعزام شده و دوره افسری را گذراندم، که البته به خاطر تخصصی که برای ما گذاشته بودند، مرتب اعتراض می‌کردم و خواهان بازگشت به تخصص اصلی خود بودیم که نشد و من افسر ترابری شدم.

سال ۱۳۶۴ محل خدمتم قصر فیروزه و تعمیرگاه موتوری بود. لازم به ذکر است که درجه ما را ابلاغ نمی‌کردند، به خاطر اعتراضاتی که امثال من در مورد تخصص داشتیم، تا بالآخره پس از اخذ تعهد که دیگر راجع به تخصص قبلی اعتراضی نکنیم، درجه ستوان‌سومی را ابلاغ نمودند. تا سال ۱۳۶۷ بدین منوال گذشت. در آن زمان تیمسار شهید منصور ستاری فرمانده نیرو شدند.

روزی نامه‌ای به یگان ما که ترابری قصر فیروزه بود، رسید و فرمانده نیرو از من و چند نفر امثال من خواسته بودند که به ستاد فرماندهی مراجعه نماییم. همه تعجب کرده بودند که فرمانده نیرو با ما چه کاری می‌تواند داشته باشند. روز موعود به ستاد فرماندهی رفتیم. ما را یک راست به دفتر فرمانده نیرو فرستادند. ایشان (شهید بزرگوار

ستاری) منتظر ما بودند. پس از معرفی خودمان، ایشان فرمودند ما به تخصص شما نیاز داریم. چه کسی شما را به ترابری فرستاده و بسیار ناراحت بودند. ما سرگذشت خود را بیان کردیم و ایشان همان موقع دستور دادند که کارهای اداری ما ظرف ۲۴ ساعت انجام شود و به تخصص خود برگردیم. همان هم شد و ما را به محلی به نام اوج ۱۱۰ فرستادند، که در آنجا ساخت هواپیماهای جنگنده F5 را شروع کرده بودند. با پیگیری‌های ایشان کار به خوبی پیش می‌رفت و ما یک هواپیمای F5 را مرحله به مرحله جدا می‌کردیم و فیکسچرهای مورد نیاز را می‌ساختیم، تا این هواپیما کاملاً از هم جدا شد و تبدیل به قطعات گردید. مرحله بعد ساخت قطعات آغاز شد. بدین منوال تا سال ۱۳۶۸ در آن محل مشغول کار بودم. در سال ۱۳۶۸، به فرماندهی لجستیک منتقل شدم و در آنجا که تازه ساخت هواپیماهای پرستو آغاز شده بود، مشغول فعالیت شدم. ناگفته نماند که با تجربه‌ای که پیدا کرده بودم خدمات بسیار خوبی در ساخت پرستو انجام دادم و تا سال ۷۷ حدود ۱۱ فروند هواپیمای پرستو ساختیم.

در سال ۱۳۷۷، از من و دو نفر دیگر خواسته شد که به پدافند برویم. از آنجایی که امیر بزرگوار علی غلامی به خوبی ما را می‌شناختند و قبلاً کار ما را در فرماندهی لجستیک دیده بودند، ما را به حضور پذیرفتند و توضیحاتی در مورد ساخت رادار به ما دادند و گفتند پرسنل پدافند قبول کرده‌اند همه کارهای گیرنده و فرستنده و دیگر کارهای الکترونیکی را انجام دهند، فقط مانده آنتن رادار که باید ساخته شود. آیا شما می‌توانید این کار را انجام دهید؟ ما کمی وقت خواستیم و شروع به بررسی نمودیم و در مهلت تعیین شده اعلام آمادگی برای ساخت را نمودیم. لازم به ذکر است شخصی به نام سرهنگ مهندس امینی، که مسئول ساخت پرستو بودند، یک ماه قبل از ما به پدافند هوایی رفته بودند، که با انتقال ما به پدافند، ایشان پدافند را ترک کردند. مسئولیت این کار بزرگ به گردن من افتاد. همزمان با ساخت فیکسچرها، که همه مشتاقانه برای دیدن آن می‌آمدند، نیازمندی‌های کار را با فرماندهی پدافند امیر غلامی در میان می‌گذاشتیم. ایشان که خیلی پیگیر در مورد کار من بودند، با تمام تلاش نیازها را برآورده می‌کردند و ما از نظر تدارکات چیزی کم نداشتیم. اما کار سخت و طاقت‌فرسایی بود،

مخصوصاً برای آماده شدن اولین آنتن خیلی زیر فشار بودیم، چون در پدافند کار ساخت انجام نشده بود و تخصصی در این زمینه وجود نداشت و حتی آلومینیوم‌های مورد استفاده را نمی‌شناختند.

نمونه‌ای از آنتن رادار ملی ساخت مجتمع فنی سپهر



آنتن رادار ملی پس از انجام عملیات حرارتی و آبکاری (کروماته) و مونتاژ کامل قطعات، پوشش ضدزنگ، آماده‌سازی جهت رنگ‌آمیزی با رنگ مخصوص آنتن

با فرماندهی پدافند جلسه‌ای داشتیم و اعلام نمودیم که باید کوره‌هایی باشد تا آلومینیوم را مقاوم کنیم. ایشان که به کار من ایمان داشتند، بلافاصله دستور ساخت دو دستگاه کوره حرارتی را دادند که کار بسیار مهمی بود. کار پیش رفت تا اولین آنتن GPS-11 به دست ما ساخته شد. چه روز باشکوهی بود روزی که آنتن را مونتاژ و

سوار کردیم و عملیاتی شد. همه خوشحال بودند. این اولین تجربه ساخت رادار در کشور بود، که به دستور و پیگیری‌های مداوم امیر بزرگوار غلامی به ثمر نشست. بدین منوال دومین رادار نیز ساخته شد و همزمان دو دستگاه آنتن صدمه دیده GPS-11 دوران جنگ را کاملاً بازسازی و نوسازی نمودیم و متعاقب آن کلیه رادارهای GPS-11 که بسیار فرسوده و دارای اشکالات فروانی بود را بازسازی کردیم.

در حال ساخت سومین آنتن بودیم که در سال ۱۳۸۳ زمان بازنشستگی من پیش آمد. بعد از بازنشستگی قرار شد برای پایان دادن به ساخت سومین آنتن به صورت خرید خدمت انجام وظیفه نمایم که مشغول شدم و کار ادامه پیدا کرد.



آنتن رادار ملی



مجموعه کامل آنتن رادار ملی ساخت مجتمع فنی سپهر

یکی دیگر از مواردی که در پدافند هوایی کمتر به آن پرداخته شده بود، مسیرهای هدایت امواج رادارها (Wave Guide) بود. در انتخاب رادار GPS-11 به عنوان الگو جهت ساخت، به عظمت و پیچیدگی موجبرها توجه نشده بود، که در حین ساخت متوجه سختی‌ها و دقت لازم جهت تأمین انواع موجبرها و تقسیم‌کننده‌های دقیق امواج شدیم. تنها فردی که در پدافند هوایی روی مسیرهای موجبری و لوازم جانبی آن کار کرده بود و تجربه داشت، برادر عزیز و صبورمان سرهنگ زهدی بودند، که با پشتکار همراه صبر و استقامت مثال‌زدنی توانست این پروژه سنگین را به سرانجام برساند. ایشان فوق‌العاده کم‌حرف و در عوض، اهل تلاش و عمل در سکوت هستند. یکی از موانع بزرگ سر راه ساخت رادار ملّی، موجبرها بودند، که در حین ساخت، به مرور برای همه ما دلهره آورده شده بود. ولی با یاری خداوند و با سعی و تلاش شبانه‌روزی (واقعاً اکثر شب‌ها به کار مشغول بودند) برادر عزیزمان سرهنگ زهدی این رویا به حقیقت پیوست. مختصری از چگونگی کار را از زبان خودشان بشنویم.

کارگاه ساخت موجبرهای رادار

سرهنگ حشمت‌الله زهدی

در تاریخ ۱۳۳۲/۵/۲۸، در شهر خوانسار متولد شدم و دوران تحصیل ابتدائی و متوسطه را در این شهر به پایان رساندم. پس از اخذ دیپلم طبیعی، یک سال به صورت آموزگار پیمانی در این شهر به آموزش کودکان مشغول شدم. در سال ۱۳۵۱، در آموزشگاه همافری نیروی هوایی استخدام و با طی دوره ارتباط رادیو زمینی، به گردان ۲۴

رایبر زمین به هوا واقع در دوشان تپه منتقل شدم. به علت عدم وجود تخصص اینجانب در این گردان، بنده را به هفته‌ای سه روز به پادگان قلعه مرغی مأمور نمودند. در این پادگان، که یک رادار موبایل انگلیسی به نام تونیک وجود داشت، با چگونگی کارکرد رادار آشنا شدم و به مرور، علاقه شدیدی به تخصص رادار پیدا کردم و بنا به توصیه فرمانده وقت آن پادگان، جناب سرگرد عدالت‌نژاد، بیشتر وقت بنده در رادار می‌گذشت. با پیروزی انقلاب اسلامی ایران در ۲۲ بهمن ۱۳۵۷، مدتی را به صورت مأمور در کمیته انقلاب اسلامی (کلانتری ۶) مشغول شدم و سپس با فرمان امام مجدداً به گروه پدافند هوایی تهران بازگشتم. از آغاز خدمت در این گروه به کمک برادران بازرگان، برنجی و محبت‌دوست بنای تحقیقات صنعتی گذاشته شد. خدمت بنده در گروه تهران با مسئولیت ارتباط این گروه و سرپرستی تحقیقات صنعتی شروع و با کاری شبانه‌روزی سعی شد خلاء کمبود نفرات و نیازمندی قطعات پدافند هوایی به نحو شایسته‌ای به انجام برسد. با شروع جنگ تحمیلی، مسئولیت گروه تهران افزایش یافت (با گسترش مواضع در اطراف تهران و دیگر نقاط کشور)، به طوری که مسئولیت پشتیبانی و تعمیر و نگهداری تجهیزات ارتباطی بیت امام (جماران) گردان ۱۱ زمین به هوا و گردان ۱۲ هاگ مستقر در فرودگاه مهرآباد، باند دوشان تپه، قصر فیروزه، منظره قم، ایلام و اهواز به اینجانب واگذار گردید، که کاری بسیار سنگین و طاقت‌فرسا بود. گاهی حتی یک هفته به طور کامل مجبور به ماندن در محل کار بودم، تا بتوانم پاسخگوی مسئولین محترم باشم.

با این مسئولیت‌ها، سعی کردم در زمان فراغت، با جایگزین نمودن قطعات موجود در بازار به جای قطعات موتورولای اسرائیلی مشکل کمبود قطعات را به گونه‌ای حل نمایم. در آن زمان، همه مواضع مجهز به بی‌سیم موتورولا بودند و نیاز شدیدی به قطعات بود. در زمان فرماندهی شهید خضرائی، تحقیقات صنعتی و مهندسی رزمی در هم ادغام و جهاد خودکفائی تشکیل گردید که در جهاد خودکفائی برادر متعهد و سختکوشمان، حاج آقا قشقائی، مسئول مهندسی و این حقیر مسئول تحقیقات صنعتی بودم. به علت تحریم‌های گسترده سیستم‌های پدافندی دچار مشکل شده بودند،

مخصوصاً روی ویوگایدهای FLEX^۱ باند S رادار FPS89 - GPS-11 و - FPS100 ADS4، حقیر پیشنهاد کردم اجازه دهند تا ساخت نیازمندی موجبرها را در مرکز جهاد خودکفائی شروع نمایم، اما هیچ کس باور نداشت، چون نامه رسمی صنایع دفاع و صنایع الکترونیک شیراز موجود بود، که امکان ساخت را رد کرده بودند. بنده با هزینه شخصی اقدام به ساخت قالب ویوگاید RG^۲ باند S نمودم. اولین ویوگاید پس از ساخته شدن بر روی سیستم رادار FPS89 جاسک نصب شد و همگان باور کردند که ساخت آن امکان پذیر است. با انتصاب امیر ستاری به سمت فرماندهی نیروی هوایی بخش خرید اضطراری با حجم وسیعی درخواست ویوگاید در باندهای مختلف مواجه بود. ایشان بنده را احضار و دستور برآوردن نیازهای فوق را صادر نمودند، که با کاری شبانه روزی، آن هم در زیرزمین منزل مسکونی خودم ساخت ویوگاید را شروع و در زمانی کمتر از ۲ سال، همه نیازمندی ها تأمین گردید.

پس از ساخت ویوگایدهای R.G^۳ نوبت به ساخت ویوگاید FLEX^۴ باند S رسید، که ساخت این قالب زمانی حدود یک سال به طول انجامید و پس از ساخته شدن اولین ویوگاید FLEX ساخت ایران در رادار GPS-11 نصب و مورد تأیید قرار گرفت. در این بین، از هیچ گونه کار تحقیقاتی دیگر کوتاهی ننمودم و با طراحی پروژه های aux^۵، scr^۶، Current trip^۷، پاور رک رادار HF200 (رادار ارتفاع یاب انگلیسی) ساخت کامل پاور رک را که نیاز این سیستم بود، شروع کرده و به لطف خدا در فاصله زمانی کوتاه، تحویل یگان های نیازمند گردید. همچنین، ساخت ولتاژ رگولاتور مولد برق لیستر که به شدت مورد نیاز بود، با موفقیت به پایان رسید.

۱. موجبرهای انعطاف پذیر

۲. موجبرهای ثابت و خشک

۳. موجبر ثابت و خشک

۴. موجبر انعطاف پذیر

۵. منبع تغذیه کمکی

۶. یکسوکننده سیلیکونی

۷. کارت قطع کننده جریان

پس از ساخت ویوگاید های باند S به صورت های مختلف ($^2\text{Bend}$, $^3\text{twist}$, ST) ساخت ویوگاید باند L را شروع نمودم و موفق به ساخت این نوع ویوگاید گردیدم. لازم به ذکر است که در این مدت، کار بر روی ساخت ویوگاید باند J, H, X نیز شروع و آنها نیز ساخته شد.

در کنار همه این کارها، تعداد زیادی ویوگاید باند S برای سپاه پاسداران تولید و در اختیار آنان قرار داده شد، که از آن جمله ساخت فیدهورن مونوپالس، ویوگاید سوئیچ باند S می باشد.

درسال ۷۷، با احضار اینجانب از سوی امیر فرماندهی محترم پدافند هوایی (امیر غلامی) و موافقت معاونت تحقیقات و جهاد خودکفائی به مجتمع سپهر منتقل و مشغول به کار گردیدم. شاید بتوان گفت شایسته ترین فرد ممکن در رأس این مجتمع قرار داده شد، که همیشه حامی و پشتیبان همه پرسنل تحت امر بودند. پس از شروع به کار، امیر محترم بنده را مسئول ساخت مجموعه وسیع سیستم موجبری انتقال توان فرستنده رادار ملی نمودند، در حالی که پیچیدگی موضوع این حجم ویوگاید و فیدهورن^{۱۳}، هارمونیک فیلتر،^۵ پاور دیوایدر،^۶ سیرکولاتور،^۷ دامی لود،^۸ در ابتدای کار حقیر را وحشت زده کرد، اما با کمال میل پذیرفتم. به همین خاطر، درخواست نمودم علاوه بر استفاده از تراشکاری مجتمع، تعداد دو دستگاه فرز C معمولی و دو دستگاه تراش، یک دستگاه پرس، یک دستگاه جوش آرگون و جوش استیلنی در اختیار بنده قرار دهند، تا در داخل سوله خودم بر انجام کارها نظارت داشته باشم و بتوانم بر اساس فرمول های

۱. موجبر مستقیم

۲. موجبر خم شده

۳. موجبر پیچدار (تاییده)

۴. تاباننده کننده امواج راداری به سطح آنتن

۵. حذف کننده هامونیک های ناخواسته از فرکانس اصلی رادار

۶. تقسیم کننده توان

۷. چرخاننده و جهت دهنده امواج رادار

۸. دریافت کننده امواج رادار به جای ارسال آن به آنتن رادار

$\lambda/4$ برش قطعات ویوگاید را انجام و با جوشکاری دقیق کار را به نحو احسن انجام دهم، که با موافقت و پشتیبانی بی‌دریغ امیر غلامی این کار انجام شد.

لازم بود پس از ساخته شدن قطعات، ابتدا آنها به صورت تک به تک توسط دستگاه‌های (نتورک) از نظر VSWR تست گردد. بدین لحاظ، درخواست خرید یک دستگاه (اسکالر نتورک) به امیر داده شد، که مورد موافقت قرار گرفت. به همین منظور، اتاقی شیشه‌ای در گوشه سالن ساخته شد، که دارای بهترین شرایط برای نگهداری از این دستگاه و تست بود. دستگاه مورد نظر قادر بود از ابتدای شروع ویوگاید (لامپ) تا فیدهورن را یکجا تست و نقطه معیوب را مشخص نماید.

در یک سیستم راداری، خطوط انتقال (ویوگایدها) از اهمیت خاصی برخوردار است، به طوری که اگر در محاسبات λ اشتباهی به وجود آید، VSWR برگشتی بلافاصله باعث صدمه زدن به لامپ و از کار افتادن رادار می‌گردد؛ لذا لازم است ساخت هر قسمت با دقت بالایی انجام گردد.

شخص امیر غلامی گواهند که بنده اولین نفرات حاضر در مجتمع بوده و آخرین نفری بودم که ساعت ۱۲ شب به منزل می‌رفتم، البته اگر کاری باقی نمانده بود، وَاَلَا شب را هم در سوله می‌ماندم؛ البته علت این امر هم قبول کارهای اضافی بر ساخت رادار ملی، مانند آنچه در زیر به عرض می‌رسد بود.

زمانی که قرار شد گیرنده‌های دیجیتال جایگزین گیرنده‌های قدیمی گردند، لازم بود که نشی RF در اتاق‌های گیرنده به حداقل ممکن برسد. به همین منظور، کلیه سایت‌ها از نظر نشی تست مشخص گردید. هیچ کدام از سایت‌ها آماده نصب این نوع گیرنده نمی‌باشند؛ لذا در کنار ساخت تجهیزات رادار ملی، کار ساخت ویوگایدهای مورد نیاز دستگاه‌های راداری شروع و به تدریج نصب و جایگزینی آنها به سرعت انجام گردید، به طوری که در بعضی سایت‌ها، نشی R F از 30db+ به 28db- رسید. مکان‌هایی که این مجموعه‌ها تعویض گردید عبارتند از سایت‌های ADS4، کرج، گنو، هاشم‌آباد، مشهد، کلیه سایت‌های FPS-100.

از دیگر کارهای حساس، کار ساخت روتوری جوینت رادار ADS4 بود، که به نظر خودم از بزرگترین کارها بود. زمانی بازسازی روتوری جوینت رادار ADS4 با همه هزینه‌هایی که در بر داشت، شکست خورده بود و تقریباً تمامی سایت‌ها منهای یکی یا دو سایت با کمبود شدید این نوع روتوری مواجه بودند. با توجه به این نیاز، پیشنهاد ساخت روتوری جدید و جایگزین نمودن آن با روتوری ADS4 مورد موافقت قرار گرفت. با تأمین بودجه، کار ساخت عملاً آغاز شد و در زمانی کمتر از سه ماه، با کاری شبانه‌روزی و پشتیبانی بی دریغ امیر غلامی به پایان رسید.

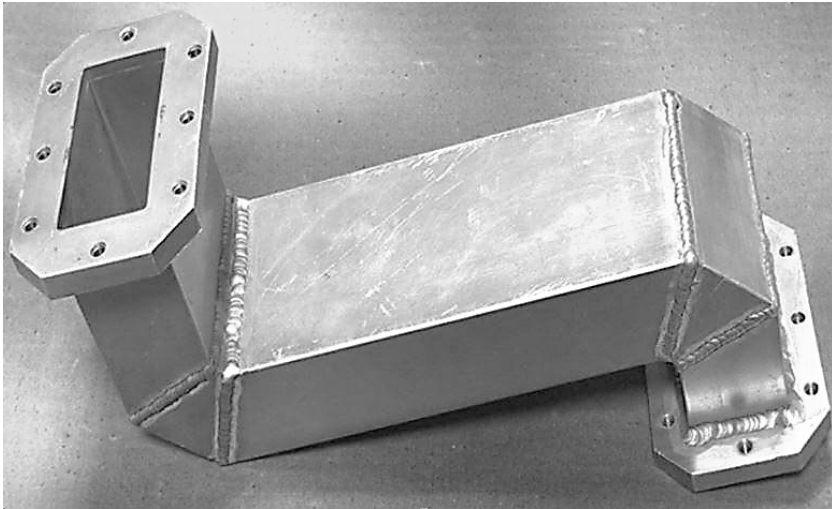
بد نیست خاطره نصب اولین روتوری را که گاه امیر غلامی تا ساعت ۱۲ شب در سوله بر مونتاز آن نظارت داشتند، به استحضار عزیزان برسانم. پس از آماده شدن اولین روتوری و تست آزمایشگاهی بر اثر فشار کاری بیش از حد و فشار عصبی زیاد ناشی از نگرانی، شب پنج شنبه بعد از اتمام کار، در منزل دچار ناراحتی شدید قلبی گردیدم، که اورژانس خبر کردند. حساسیت بیش از حد روتوری به این خاطر بود که دارای ۳ روتوری در یک مجموعه بود: IFF, Low beam, High Beam. مونتاز این سه بخش بیش از ۱۵ روز فشار زیادی به من وارد کرد. از آنجا که همیشه از بیمارستان فراری بودم، روز پنجشنبه با رضایت شخصی علیرغم مخالفت شدید دکتر قلب، ترخیص شدم. زمانی که از درب آسانسور خارج می‌شدم، راننده امیر غلامی گفتند امیر دستور دادند قبل از رفتن به منزل بروم سپهر و با ایشان ملاقات کنم. اوامرشان را اطاعت کردم و با همان لباس که بنده را به بیمارستان برده بودند، خدمتشان رسیدم. با مهربانی جویای حالم شدند و سپس فرمودند سه شنبه بازدید امیر شهبازی از سایت کرج است، اما سایت آماده نیست. روتوری us است، چقدر خوب بود حالتان خوب بود و این روتوری را نصب می‌کردید. از آنجا که از اهمیت موضوع آگاه بودم، درخواست کردم اجازه بدهند بنده به منزل رفته و با تعویض لباس، به سایت رفته و این کار را انجام دهم. امیر به خاطر رعایت حال من ابتدا نپذیرفتند، اما با اصرار بنده قبول کردند. من هم بلافاصله عازم انجام مأموریت گردیدم. کار نصب تا ساعت ۲ بامداد به طول انجامید. بعد از نصب، از پرسنل فنی درخواست کردم رادار را روشن کرده و عملیات رهگیری

هوایماهای عبوری را انجام دهند، تا مطمئن شویم که مشکلی وجود ندارد. ابتدا کار در ساعت ۳ بامداد انجام شد، که پرسنل موجود همگی کارایی این روتوری را تأیید کردند. در ساعت ۳، از امیر سیفی خواستم به امیر غلامی زنگ بزنند و مراتب را به استحضار ایشان برسانند، که امیر به خاطر دیر وقت بودن از این کار امتناع کردند. خودم پیش قدم شدم و به امیر زنگ زده و ایشان را در جریان گذاشتم. ایشان بسیار خوشحال شدند و پس از گرفتن تأییدیه از نفرات موجود، به بنده فرمودند خسته نباشید، بروید منزل استراحت کنید.

نمونه‌ای از قطعات موجبری ساخت مجتمع سپهر



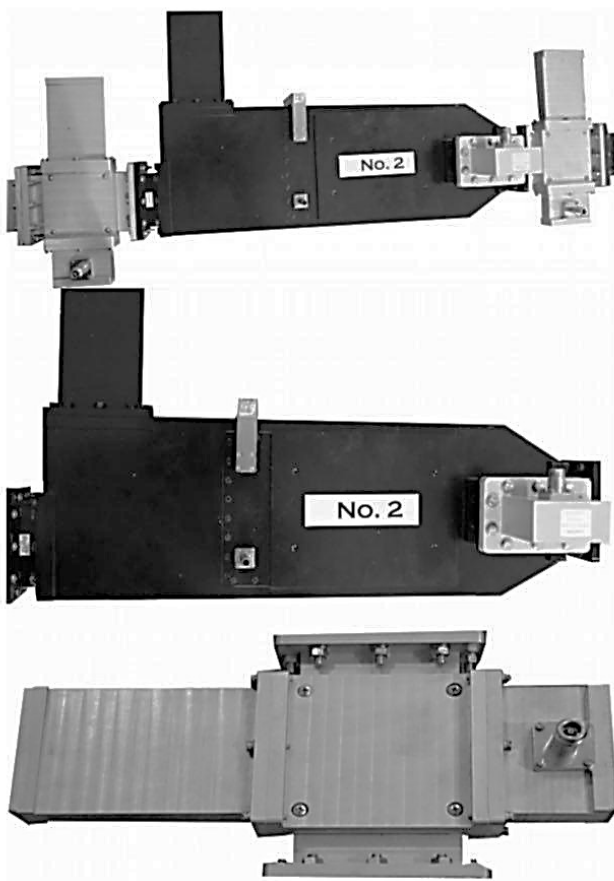
روتوری جوینت رادار باند L ساخت کارگاه موجبر مجتمع سپهر



در کنار انجام کارهای یادشده، کار ساخت و یوگایدهای رادار ملی با دقت و سرعت ادامه داشت، تا اینکه کار ساخت فرستنده و گیرنده نیز پایان یافته بود و فقط بخش موجرها هنوز به زمان بیشتری نیاز داشت. قول بنده به امیر روز ۱۹ بهمن ماه بود، که دقیقاً در صبح همان روز، به ایشان اطلاع دادم که ما هم آماده تحویل سیستم انتقال نیرو هستیم. در ۱۶ بهمن، مجموعه به طور کامل جهت تست به بالای تپه برده شد و قرار شد شبانه و بدون حضور پرسنل اضافی با حضور جناب سیفی و جناب اینانلو (فقط فرستنده، آنتن، موجرها) تست انجام شود (علت انتخاب شب برای تست استفاده از تاریکی و دیده شدن جرقه‌های احتمالی در سر فلنچ‌ها بود).

امیر توصیه فرموده بودند بدون وضو کار نکنید و این نشانه اعتقاد شدید ایشان به مسائل دینی بود. ساعت ۷/۳۰ شب همگی به بالای تپه رفتیم. بنده پای آنتن و بقیه در داخل شیلتر فرستنده و گیرنده. از استادم جناب اینانلو درخواست کرده بودم با توان کم شروع کنند، تا من بتوانم تمام فلنچ‌ها را تست کنم. بیش از نیم ساعت گذشت و من منتظر دادن RF به داخل و یوگاید بودم، که ناگهان عزیزانمان از داخل شیلتر خارج شده

و با ذکر صلوات به همدیگر تبریک می‌گفتند. به جناب اینانلو عرض کردم پس چرا RF ندادید؟ گفتند از همان لحظه اول RF داده شده بود. عرض کردم اگر مشکلی بود چی؟ فرمودند ما در داخل فرستنده دارای Arc detector هستیم و اگر جرقه‌ای بود، سیستم به طور اتوماتیک RF را قطع می‌کند. همگی به سوله موجبر برگشتیم و امیر سیفی بلافاصله مراتب را به امیر غلامی که منتظر نتیجه بودند، اطلاع دادند.



نمونه‌ای از قطعات موجبری رادار



نمونه‌ای از قطعات موجبری رادار

به اعتقاد بنده، شادترین افراد در آن لحظه امیر غلامی بودند، که با همه مخالفت‌ها، که برای ساخت این رادار از داخل و بیرون داشتند، به همه ثابت کردند که می‌توان با تکیه به ایمان و پشتکار، به هرکار غیرممکنی فائق آمد و برای اولین بار در ایران ساخت راداری بومی و ملی به پایان رسید.

در پایان، وظیفه خود می‌دانم از استادان ارجمند، جناب آقای دکتر فرخ حجت کاشانی، جناب سرهنگ اینانلو و جناب زنگنه کمال تشکر را بنمایم.

سیستم رادار، مخصوصاً بخش فرستنده، دارای سیستم‌هایی است که از کوئل و سیم‌پیچ‌های فوق‌العاده حساس و پیچیده و ویژه تشکیل شده است. همانند قسمت‌های پالس‌ترانسفورمر، فوکوس کوئل و ترانس‌های فوق‌العاده حساس در قسمت‌های اصلی رادار. این بخش حساس و دقیق، که از ظرافت‌های خاصی برخوردار است، به عهده برادر پژوهشگر و ناآرامان، سرهنگ داریوش محمدی گذاشته شد. نامبرده با تلاش‌های زیاد و پشتکار قابل تقدیر و خستگی‌ناپذیر به خوبی از عهده این بار سنگین برآمدند و نیازمندی‌ها را یکی پس از دیگری تأمین نمودند.

هرچه تلاش می‌کنم که علت شناخت خود را از ایشان بازگو نکنم، نمی‌توانم. بهتر است گفته شود ایشان را به عنوان فرد خاطی که یکی از قسمت‌های اصلی رادار را از سایت رادار خارج کرده و به خانه برده به حقیر معرفی کردند و درخواست اشد مجازات را برای نامبرده داشتند. ایشان قطعه‌ای از چانل غیرعملیاتی رادار را به منزل برده بودند و در پارکینگ منزل، بعد از چند روز کار، عملیاتی نموده و با برگشت آن چانلی، که چندین ماه در دوران تحریم‌ها غیرعملیاتی بوده عملیاتی می‌نمایند. چگونگی را با بیان ساده و شیرین ایشان دنبال می‌کنیم.

کارگاه سیم‌پیچی و الکتریک

سرهنگ داریوش محمدی

اینجانب سرهنگ داریوش محمدی فرزند حبیب‌الله در سال ۱۳۵۷ به استخدام نیروی هوایی درآمد. از زمان دبستان و دبیرستان علاقه شدیدی به کارهای فنی داشتم. زمان استخدام بدون هیچ تحقیقی داوطلب کار فنی شدم. پس از طی دوره و

فارغ التحصیلی در سال ۱۳۶۰، به سایت رادار سوباشی همدان منتقل شدم. ضمناً در اوایل جنگ تحمیلی، به صورت داوطلب از مرکز آموزش‌های هوایی اعزام خط مقدم جبهه جنگ شدم و مدت سه ماه در جبهه خدمت کردم. در سال ۱۳۶۶، به رادار کیش منتقل شدم و پس از دو سال در سال ۱۳۶۹، مجدداً به رادار همدان منتقل شدم و در طول جنگ تحمیلی، بارها داوطلب اعزام به خط مقدم جبهه شدم، که به علت نیاز سازمان موافقت به عمل نیامد، ولی از هیچ‌گونه مأموریتی در راستای تخصصی خود دریغ نکردم. یک شب که شیفت رادار سرچ FPS-100 همدان بودم، متوجه شدم که یک چنانال رادار غیرعملیاتی و منتظر قطعه است. بعد از بررسی‌ها و کنجکاوی، متوجه شدم که لامپ رادار ضعیف شده و منبع تغذیه آن، یعنی پالس ترانسفورمر آن اشکال دارد. بدون توجه به محدودیت موجود و جلوگیری از اینکه پرسنل فنی تا چه حد حق باز کردن قطعات رادار را دارند و با توجه به مشکلات فراوان اداری، قطعه Puls Trans را از سایت رادار خارج و به پارکینگ خانه سازمانی بردم و با هزینه شخصی خودم، قطعه فوق را باز کردم و بعد از بررسی، اقدام به تعمیر آن نمودم و مورد سرزنش و بازجویی قرار گرفتم، به اتهام اینکه حق باز کردن آن را نداشته‌ام، ولی بعد از آوردن آن به سایت روی سیستم نصب کردم و خوشبختانه قطعه فوق شروع به کار نمود، که به مذاق بعضی‌ها خوش نیامد، ولی بعضی‌ها هم خوشحال شدند و از طرفی، چون کار در جهت رضای خدا و مملکت بود، در پی جابه‌جایی فرماندهان به خواست خدا، تیمسار غلامی در رأس نیرو و پدافند قرار گرفتند و از این موضوع واقعاً حمایت کردند و در پی اعزام تیمی به همدان و بررسی موضوع، سریعاً دستور فرمودند که بنده به عنوان مأمور به تهران اعزام شوم. علیرغم تمام مخالفت‌های گروه همدان که مرا در دستور انتقال به رادار هاشم‌آباد قرار داده بودند، به دستور امیر فرماندهی (تیمسار غلامی) موضوع فوق لغو گردید و بنده به صورت مأمور به گروه تهران اعزام شدم و در کارگاهی نوبا به طور شبانه‌روزی مشغول کار بودم و حمایت شدید و روحیه بالا مابین پرسنل وظیفه دانشگاهی باعث شد تا علاقه من شدیدتر گردد و با استفاده از این پرسنل تحصیل‌کرده بدون تجربه و موقعیت مناسب به دور از خانواده به کار ادامه دادم و با استفاده از

مهندسی معکوس و کتب مختلف فنی، قطعات بحرانی انواع رادارها که جهت تعمیر فرستاده می‌شد را یکی پس از دیگری تعمیر و توسط خودمان به سایت‌های مربوطه منتقل و نصب و راه‌اندازی می‌کردیم.

حسب‌الامر امیر فرماندهی (تیمسار غلامی) مبنی بر ساخت رادار ملّی به همراه بقیه همکاران شروع به کار کردیم و با آوردن یک دستگاه فرستنده رادار ADS-4 به کارگاه به طور مهندسی معکوس و با تلاش بی‌وقفه و با استفاده از اساتید دانشگاه‌ها، مخصوصاً دانشگاه صنعتی شریف شروع به ساخت فرستنده رادار کردیم و سیستم فوق پس از ساخت جهت تست به سایت رادار کرج منتقل و نصب گردید. ضمن مخالفت‌های فراوان، که همه توسط تیمسار محترم دفع شد، فرستنده فوق جهت نصب به رادار مشهد ارسال و نصب و عملیاتی گردید و تحویل داده شد. همزمان با فعالیت‌های فوق و ساخت رادار ملّی، به مجتمع فنی سپهر منتقل شدم و وظیفه تأمین قطعات بحرانی که دارای سیم‌پیچی بود به من واگذار شد، که همزمان تأمین قطعات بحرانی سایر رادارها هم به عهده من باقی ماند.

اولین قطعه بحرانی رادار ملّی که به من واگذار شد، Puls TRans بود. پالس ترانس رادار ملّی از نوع GPS-11 بود. برای ساخت آن، مراحل زیر را طی کردم.

۱. طراحی

۲. تهیه مواد خام مورد نیاز

۳. ساخت و نصب آن روی سیستم

بعد از بررسی و تجزیه و تحلیل علمی دقیق، تأمین نیازمندی آن شروع شد.

(۱) سیم مورد نیاز: سیم ذکر شده از آلیاژ مخصوص سوبلاک بود که در بازار وجود نداشت.

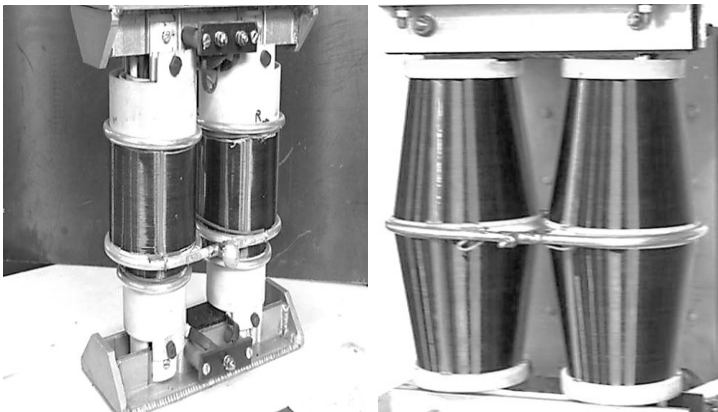
(۲) هسته آن دارای شکل پیچیده و خاصی بود که باید ساخته می‌شد. جنس هسته آلیاژ ویژه‌ای داشت و ضخامت فوق‌العاده کم که در ایران یافت نمی‌شد.

(۳) ورقه‌های مسی فوق‌العاده خاص و ویژه در میان تأمین قطعات ورق‌های هسته ترانس از همه مشکل‌تر بود و در ایران یافت نمی‌شد، که با ترفندهای فوق‌العاده زیرکانه

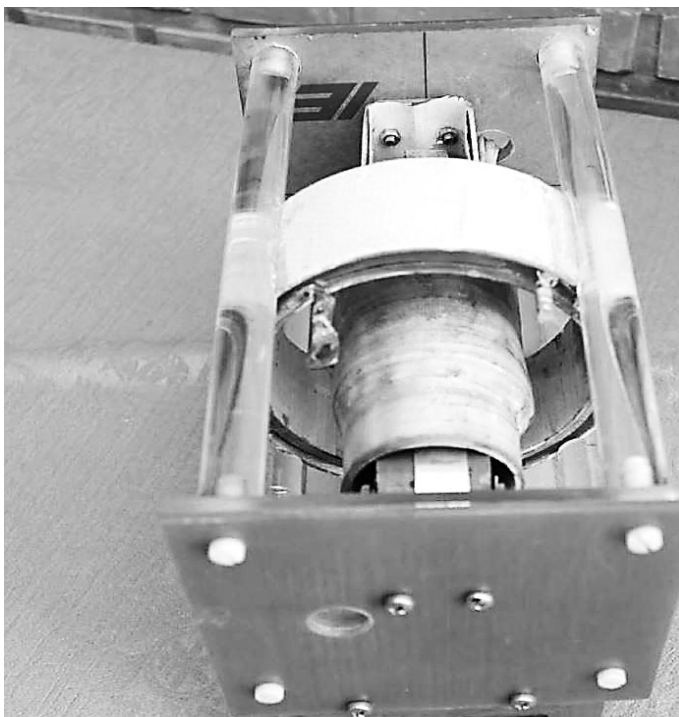
به عنوان تجهیزات پزشکی وارد شد و بقیه وسایل مانند سیم و ورق‌های مسی و کامپوزیت‌ها توسط کارخانجات داخلی و دانشمندان کشورمان تأمین شد که مدارک و اسناد ساخت آن موجود می‌باشد.

برای ساخت هسته ورق‌ها می‌بایست به اندازه‌های مورد نیاز بدون آسیب دیدن عایق آن برش داده می‌شد و به صورت بسیار فنی و دقیق روی هم قرار داده می‌شد و تشکیل هسته را می‌داد. این قطعه در اشکال مختلف در تمام رادارها قابل استفاده می‌باشد، از جمله رادارهای GPS-11 JY14, ADS-4, FPS-100.

بعد از هسته مرکزی پالس ترانس تهیه نمودن سیم چهارگوش با خلوص مشخص شده فوق‌العاده مشکل بود. تنها شرکتی که به درخواست‌های ما جواب مثبت داد، شرکت سیم کردستان بود، که سیم مورد نیاز ما را، با تمام مشخصات تعیین شده تأمین نمود. البته جهت تهیه لوله‌های مسی و ورق‌های مسی هم مشکلات زیادی داشتیم، ولی نه به سختی هسته و سیم.



پالس ترانسفورمر رادار



ترانس فیلامان لامپ‌های قدرت کلاسترون و توایستر

خلاصه

در پی تحریم‌ها و احتیاج مبرم به کمک خداوند از خواب بیدار شدیم و به خواست خدا و شجاعت تیمسار غلامی، کارگاه سیم‌پیچی و الکتریک مجتمع سپهر از هیچ (صفر) پا گرفت و هم اکنون ساخت انواع و اقسام ترانس‌ها، سیم‌پیچی‌ها و کویل‌ها در فرکانس‌های مختلف در این کارگاه ادامه یافته و در حال تولید است. به طور خلاصه و اجمالی تعدادی از قطعات ساخته شده در کارگاه الکتریک مجتمع سپهر و فعالیت‌های جانبی این کارگاه معرفی می‌گردد:

- قطعه پالس ترانسفورمر رادار ADS-4 با خروجی ۱ به ۱۰
- ترانس‌های ولتاژ بالا H.V و Auto trans های مربوطه
- ترانس‌های فیلامان: این ترانس بسیار مهم و شکل خاص خود را دارد و بسیار حساس است. که داخل تانک روغن قرار گرفته و بایستی سیستم عایق‌بندی آن کاملاً رعایت شود.
- پالس ترنس رادار GPS-11 و رادار ملی.
- ترانس Baia Reactor که وظیفه هماهنگی خروجی پالس ترانس و لامپ رادار GPS-11 را دارد که بسیار حساس و مهم است و یک سیستم ایمنی مابین لامپ و پالس ترانس می‌باشد.
- Focus coil (فوکوس کوئل) یکی از قطعات بسیار مهم و بحرانی و گران‌قیمت می‌باشد، که هسته مرکزی آن از ورق سرب مخصوص لول شده و توسط کامپوزیت عایق شده، در ابعاد مختلف توسط دانشگاه مالک اشتر به طور خام ساخته شده و در مجتمع سپهر، توسط کارگاه تراشکاری و سفارشی کارگاه الکتریک شکل گرفته است. این قطعه در کلیه رادارها از جمله رادار ملی ساخت مجتمع سپهر، رادار GPS-11، ADS4، FPS100 و JY14 با ابعاد و مشخصات فنی مربوط به هر رادار کاربرد دارد.
- انواع ترانس‌های کوچک و بزرگ با ولتاژهای مختلف حداقل در ۴۰ نوع.
- انواع کوئل‌ها از جمله شارژینگ چوک (charging chock) رادارهای FPS-100 و ADS4.
- ساخت انواع منابع تغذیه و انواع ترانس‌های سه فاز مورد نیاز. ضمناً وسایل و ماشین‌آلات و ابزارهای این کارگاه تماماً در کارگاه الکتریک مجتمع سپهر طراحی و ساخته شده است و یک سیستم ترانس پیچ آلمانی هم توسط تیمسار غلامی خریداری و در این کارگاه نصب و مورد استفاده قرار گرفته است.

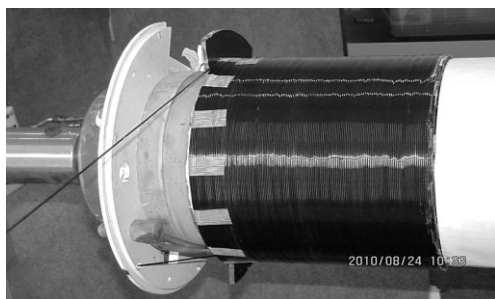
نمونه‌هایی از قطعات سیم‌پیچی ساخت کارگاه سیم‌پیچی و الکتریک مجتمع سپهر

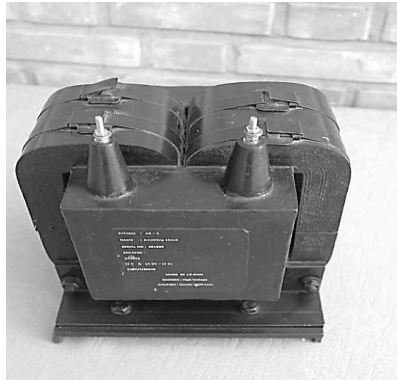


بخشی از خط تولید فوکوس کوایل رادار در مجتمع فنی سپهر



قطعه فوکوس کویل رادار، آماده موتناژ





قطعه شارزینگ چوک

من برای تحقیق و تهیه قطعات، تمام شهرها و حتی روستاهای ایران را گشتم؛ مثلاً برای ساخت عایق‌بندی، سرامیک‌سازی لاله جین همدان و برای تهیه سیم چهارگوش مخصوص کلیه بازارهای ایران و بازارچه‌های مرزی و تمام سیم‌سازی‌های داخلی کشور و برای تهیه ورق مسی با خلوص بالا، تمام بازارهای مسگری کشور و مس سرچشمه و امکانات موجود در سراسر کشور را بازدید و استفاده نمودم.

ضمناً از تمام رادارها، که بایستی در مقابل رعد و برق در ارتفاع بالا محافظت می‌شدند بازدید به عمل آوردم و آنهایی که دارای چاه ارث بودند بازسازی و بهینه‌سازی گردید و جاهایی که فاقد چاه ارث بودند، از ابتدا شروع و تمام چاه‌های ارث را بازسازی و جایگزین کردیم.

این فعالیت‌ها نمونه‌ای است از کارهای انجام شده، که اول با توکل به خدا و سپس با حمایت و دادن روحیه توسط تیمسار غلامی بوده است. گفتنی است که طراحی و ساخت و تولید و نصب تمام قطعات نتیجه همکاری همه کارگاه‌های مجتمع سپهر از جمله تراشکاری، آهنگری، آبکاری و همه همکاران انجام می‌شد، که این همبستگی و هدایت و هماهنگی مستلزم برنامه‌ریزی دقیق و خاص و فرماندهی منسجم، محکم، استوار و یکپارچه بود، که ضمن تشکر و قدردانی از همه، بعد از خدا تمام اینها مدیون تیمسار معظم جناب غلامی بود، که از دید هیچ‌کس پنهان نیست و نخواهد ماند.

دراپور لامپ‌های قدرت رادارها، مخصوصاً دراپور برای شروع کار رادار ملی معضل بزرگی بود برای پدافند هوایی، که از اواسط جنگ فکر همه را به خود مشغول کرده بود. این مهم به دست برادر توانا و هنرمندمان، سرهنگ مسعود حیدری، به سرانجام رسید و برای همیشه خیال پدافند هوایی راحت شد.

کارگاه ساخت دراپور رادار ملی

سرهنگ مسعود حیدری

من سرهنگ مسعود حیدری متولد ۱۳۳۰ تهران، پس از طی دوره ابتدائی و دبیرستان در سال ۱۳۴۸ دیپلم ریاضی را با معدل ۱۶/۵ از دبیرستان دارالفنون گرفتم و همان سال به استخدام نیروی هوایی درآمدم. در تاریخ ۱۳۴۸/۸/۱، دوره زبان و الکترونیک را در فرماندهی آموزش‌های هوایی گذراندم. در اردیبهشت‌ماه ۱۳۵۰، جهت طی دوره رادار زمینی به کشور انگلستان اعزام شدم. پس از طی دوره ۱۸ ماهه، در آذرماه سال ۱۳۵۱، به ایران بازگشتم و به گروه پدافند هوایی بابلسر منتقل شدم. در سال ۱۳۵۵، به گروه پدافند هوایی بندرعباس و سپس در سال ۱۳۵۹، به گروه پدافند هوایی تهران سایت رادار کرج منتقل شدم. در سال ۱۳۶۶، به گروه پدافند هوایی بهبهان رفتم و سال ۱۳۶۷ به فرماندهی لجستیکی نیروی هوایی آمادگاه الکترونیک قصر فیروزه منتقل شدم و تعمیرات دستگاه دراپور رادارهای تاکیکی GPS-11 به عهده من گذاشته شد، که تا زمان بازنشستگی بر روی این دستگاه کار می‌کردم. بعد از بازنشستگی، به مدت دو سال در شرکتی که کارش تعمیرات کوره‌های ریخته‌گری القائی

الکتریکی بود، مشغول به کار شدم، تا زمانی که جناب سرهنگ عظیم‌نژاد از فرماندهی پدافند هوایی بنا به خواست امیر غلامی، به من زنگ زدند و از من خواستند که برای تعمیرات دستگاه درایور رادار GPS-11 به فرماندهی پدافند هوایی جهت همکاری بروم، چون تعدادی از رادارهای GPS-11 به خاطر دستگاه درایور غیرعملیاتی شده بودند. من گفتم این دستگاه به قطعه‌ای نیاز دارد به نام ماژول خروجی (Output Module) که قطعه‌ای آمریکایی است و ما نداریم و کاری نمی‌توان کرد. چون این قطعه در داخل رزین می‌باشد و قابل تعمیر نیست. به هر حال، من در مجتمع سپهر در کارگاه درایور مشغول به کار شدم. با معرفی من، با چند مهندس از دانشگاه شریف، درصدد تعمیر یا ساخت این قطعه برآمدم. همان‌طور که پیش‌بینی کرده بودم، این قطعه قابل تعمیر نبود و شروع به ساخت قطعه کردیم، که با کمک آقایان مهندسین دانشگاه شریف، بعد از یک سال توانستیم این قطعه را بسازیم و خوشبختانه به خوبی کار کرد و باعث شد که رادارهای GPS-11 دوباره همه مشغول به کار شوند. البته این قطعه جزئی از دستگاه درایور بود و قطعات دیگر درایور هم مشکلاتی داشت که آنها هم برطرف شد، که به شرح آنها خواهم پرداخت.

در ضمن، خواستم مختصری از کار درایور را شرح دهم. بعد از اینکه گفتم ۶ دستگاه رادار GPS-11 از هشت دستگاه منتظر درایور شده بود، مسئولیت قابل خدمت کردن درایورها در سال ۱۳۷۶ به عهده من قرار گرفت.

درایور خود یک فرستنده پرقدرت می‌باشد، که به وسیله ۲ عدد لامپ، توان خود را به دست می‌آورد. پس از تهیه ماژول خروجی (Output Module) که معضل اصلی بود مشکل بعدی لامپ‌ها بودند، که غیرقابل تهیه از داخل یا خارج بود. با تلاش‌های زیادی که کمتر از تلاش‌های تهیه ماژول خروجی نبود، بعد از حدود ۶ ماه، با تجربیات من و دوستانم و دانش مهندس عظیمی‌نژاد (یکی از مهندسین مخابرات شرکت هادی امواج)، توانستیم لامپ شماره ۱ را هم به صورت ترانزیستوری و حتی بهتر از لامپ آمریکایی درست کنیم و به خوبی جواب داد. حالا این لامپ نیاز به منبع تغذیه خاص خود داشت، که آن هم با زحمات زیاد آماده شد و نیاز ما به این لامپ هم برطرف شد.

در مورد لامپ شماره ۲ هم با کارهایی که انجام دادیم، توانستیم از همان لامپ‌های کارکرده کار بکشیم و سال‌ها رادارهای GPS-11 دوباره به کار خود ادامه دهند. هم‌زمان همکاران دیگر ساخت رادار ملی را برای سایت‌های مختلف شروع کردند، که آنها هم نیاز به این درایور داشت که تهیه درایور برای آنها هم به عهده تیم درایور قرار گرفت.

بعد از حدود ۸ سال، شرکت صایران درایور به صورت کاملاً ترانزیستوری را ساخت، که چون اندازه فیزیکی بزرگی داشت، فقط در رادارهای ملی استفاده می‌شد. لامپ شماره ۳ درایور را هم شرکت صایران شروع به ساخت کرد، که تا حدودی استفاده می‌شد، ولی چون قدرت کمی داشتند، من بالإجبار از همان لامپ‌های کهنه قدیمی استفاده می‌کردم.

تا سال ۱۳۹۱ که من هنوز سر خدمت بودم، از همان لامپ‌های قدیمی استفاده می‌کردیم. دستگاه درایور کارش راه‌اندازی لامپ اصلی رادار است. یکی دیگر از کارهایی که انجام دادم، برای اولین بار تعمیر منبع تغذیه دستگاه درایور آمریکایی بود، که تا سال ۱۳۷۶ هرچه منبع تغذیه خراب می‌شد، در دیو لجستیکی منبع تغذیه نو جایگزین آن می‌شد، که آنها هم تمام شده بود و من به کمک جناب سرهنگ زنگنه، توانستیم این منبع تغذیه را تعمیر و در دستگاه درایور استفاده نمایم.

تا سال ۱۳۸۴، در مجتمع سپهر مشغول به کار بودم، که برای بار دوم به آمادگاه الکترونیک منتقل شدم و تا سال ۱۳۹۱ مشغول به تعمیرات همین دستگاه درایور شدم، که بعد از آموزش تعمیرات این دستگاه در اردیبهشت ۱۳۹۱ بازنشسته شدم.

در پایان خواستم یک تشکر و یک گلایه داشته باشم:

تشکر از امیر غلامی به خاطر احترام و ارزشی که برای من و امثال من قائل بودند و به نوبه خود کمال تشکر را از ایشان دارم و گلایه از اینکه بعد از ایشان احترام ما حفظ نشد.

در کلیه رادارها و سیستم‌های پدافند هوایی از IFF به عنوان سیستم اصلی شناسایی هواپیماها استفاده می‌شود. در مواردی خیلی نادر آن را به عنوان رادار ثانویه نیز به کار می‌گیرند. سیستم IFF نسبت به رادار فوق‌العاده ساده‌تر و بکارگیری آن آسان‌تر و اقتصادی‌تر است. با قیمت به مراتب کمتر از رادار و مداومت کار بالاتر. امروزه سازمان‌های هواپیمایی غیرنظامی از سیستم IFF به عنوان وسیله اصلی هدایت هواپیماها استفاده می‌کنند و به آن رادار اولیه اطلاق می‌کنند. مجموعه سپهر کار روی سیستم IFF را دیرتر از سایر بخش‌های رادار شروع نمود. به همین علت، موفق به استفاده از تمام بخش‌های IFF ساخت داخل در اولین رادار ملی نشد. کار روی سیستم IFF را یکی از قدیمی‌ترین پرسنل پدافند هوایی که روی سیستم IFF تجربه‌ای طولانی داشت و علاقه شدیدی به کار روی این سیستم داشت، در مجموعه سپهر شروع نمود. پشتکار و تلاش شبانه‌روزی برادر و استاد ارجمندمان سرهنگ محمد طاهری، که به علت رفتار مهربانانه‌شان در پدافند هوایی به عموم طاهری معروف است، ثمره شیرینی داشت و در حال حاضر پدافند هوایی را از نیاز به خارج بی‌نیاز نموده است. اینک مختصر و کوتاه از چگونگی شروع کارشان را مطالعه فرمائید.

کارگاه ساخت رادار شناسایی (IFF)

سرهنگ محمد طاهری

نام و نشان: محمد طاهری

تاریخ تولد: ۱۳۲۶/۱۰/۲ شهرستان نهاوند

درجه: سرهنگ

تخصص: کارشناس رادار

تاریخ استخدام: ۱۳۴۷/۶/۱

تاریخ بازنشستگی: ۱۳۷۹/۱۲/۱

در طول خدمت، حوزه کاری بنده بیشتر روی سیستم‌های رادارهای شناسایی بود. پیش از عنوان مطالبی در ارتباط با حوزه کاری خودم در پدافند هوایی، اجازه می‌خواهم جهت شناخت و آگاهی بیشتر رادار شناسایی و مسیر توسعه آن در سطح جهانی مطالبی را به عرض برسانم.

این سیستم از دو سامانه به نام‌های INTERROGATOR و TRANSPONDE تشکیل شده، که سیستم اولی در سایت رادارهای زمینی و سیستم دومی در داخل هواپیما نصب شده است و در باند فرکانس (L) با همدیگر در ارتباط هستند.

سامانه شناسایی دوست از دشمن یا "Identification Friend or Foe" (IFF) در طول جنگ جهانی دوم ساخته و به تدریج ارتقاء یافت و به آن رادار کمکی یا ثانویه "Secondary Surveillance Radar" (SSR) یا رادار شناسایی نیز اطلاق می‌گردد. در واقع، مفهوم IFF و SSR در ادبیات کنونی رادار به یک معناست، ولی در گذشته گرچه مفهوم IFF نیز تا حدودی متفاوت بود (زیرا با عدم ارسال پاسخ از هواپیما، نمی‌توان آن را دشمن تلقی کرد. به دلایلی مانند خرابی ترانسپوندر، تنظیم اشتباه کد توسط خلبان، شرایط جوّی نامطلوب و غیره کدهای ترانسپوندر دریافت نمی‌گردند)، کشورهای عضو پیمان ورشو (متحدین شوروی سابق) نیز سامانه شناسایی مبتنی بر رادار اولیه را به کار می‌بردند و ترانسپوندر هواپیماهای شرقی با تغییرات جزئی فرکانس رادار اولیه، که توسط اپراتور ایستگاه رادار صورت می‌گرفت، تحریک شده و پاسخ ارسالی در صفحه PPI به نمایش درمی‌آمد، ولی با انحلال آن پیمان، تقریباً سامانه مورد استفاده ناتو (NATO) عمومی شد. کشف اهداف در رادارهای اولیه بر مبنای بازتاب سیگنال ارسالی همان رادار در باندهای فرکانسی متفاوت است، ولی رادارهای ثانویه جفت پالس‌هایی به نام مد (mode) با یک فرکانس ثابت توسط دستگاه پرسش‌کننده با آنتن جهت دار (directional) ارسال می‌نمایند و پاسخ دهنده هواپیما، هلی‌کوپتر، کشتی و غیره می‌باشند. با دریافت سیگنال و تشخیص نوع مد (سوال)، پاسخ مناسب

را توسط دستگاه ترانسپوندر با آنتن همه جهت (omnidirectional) ارسال می‌نماید. رادارهای ثانویه در بخش‌های نظامی و غیرنظامی کاربرد دارند و به لحاظ احتمال آشکارسازی بیشتر از رادارهای اولیه و امکان تبادل کد به عنوان هدایت‌گر (Beacon) در واقع از ملزومات کنترل هوایی و دریایی محسوب می‌گردند. بدین لحاظ، در سامانه‌های راداری، فرودگاهی و پیش‌اخطار، معمولاً آنتن IFF بالای آنتن رادار اولیه قرار گرفته و بازتاب‌های همزمان با رادار اولیه در صفحه PPI ایجاد می‌گردد. دقت کشف سمت و فاصله در رادارهای ثانویه نیز همانند رادارهای اولیه است.

بعد از جنگ تحمیلی، برای طراحی ساخت، نصب و راه‌اندازی سیستم‌های راداری در سطح جهانی، با هدایت و پشتیبانی فرمانده محترم پدافند هوایی، تیمسار غلامی، مجتمع فنی سپهر پایه‌ریزی گردید و مسئولیت ساخت پیشرفته‌ترین رادار شناسایی مجهز به مد S به بنده داده شد. پیش از عنوان چگونگی و سیاست کاری در این زمینه، اجازه می‌خواهم مطالبی را عرض کنم و آن اینکه در سیستم‌های راداری قدیمی و لامپی یک متخصص رادار می‌توانست ادعا کند که بر کل سیستم (فرستنده، گیرنده، آنتن) محیط است و تمامی سیستم را از اول تا آخر می‌داند، اما با پیشرفت علم و تکنولوژی و فناوری‌های نوین جهانی و شاخه شاخه شدن سیستم و بکارگیری دانشمندان جدید (به خاطر وابستگی کمتر به قطعه، بیشتر رویکرد و نوآوری نرم‌افزاری است تا سخت‌افزاری)، لذا یک نفر به تنهایی از عهده ساخت بر نمی‌آید و کار می‌بایستی به صورت تیمی انجام شود. بر همین اساس و بر اساس اصول طراحی که مهندسین رادار در سطح جهانی به آنها عمل می‌کنند، در مجتمع فنی سپهر هم برای انجام این مهم (ساخت رادار شناسایی مجهز به مد S) کار تیمی شروع شد. البته تعمیر و نگهداری تمامی رادارهای شناسایی در سطح پدافند هوایی را هم در دستور کار داشتیم و همواره یک چشم به ساخت رادار شناسایی جدید بود و یک چشم هم برای آماده بکار و عملیاتی نگهداشتن آنچه که در شبکه راداری داشتیم. با عنایت به ساختار مد S اگر یکباره می‌خواستیم قدم به آخرین پله بگذاریم و سیستمی مجهز به مد S بسازیم کار به ایکائو و مجوز و مسائل دست و پاگیر بین‌المللی می‌رسید، آن هم در زمانی که از

هر نظر تحریم بودیم؛ لذا یک پله پایین تر ساختاری در سطح MK10 جهانی و در سطح مرز مد S را در فاز اول گذاشتیم و کار بر روی مد S را به فاز دوم کاری محول کردیم. در زمانی که مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر تشکیل شده بود و بهترین، ورزیده ترین و کارآمدترین پرسنل فنی رادارهای پدافند هوایی با حمایت تیمسار بزرگوار غلامی، کار سازندگی و تحقیقات را شروع کرده بودند، بنده مدت زمان دیرتری به این مجتمع پیوستم، زیرا مشغول بهینه سازی رادار بابلسر (از قدیمی ترین رادارهای پدافند) بودم. در مجتمع سپهر، که دیارتمان های فرستنده، گیرنده، آنتن و... هر کدام محیط ها و سوله های کاری خود را داشتند، بنا به دستور فرمانده محترم پدافند هوایی مکان، لوازم تستر و سایر نیازمندی ها برای طراحی و ساخت رادار شناسایی با مسئولیت مستقیم و اداره مربوطه به بنده واگذار شد.

با در نظر گرفتن موارد طراحی و ساخت، کار شروع و به ترتیب طراحی و ساخت واحدهای فرستنده، گیرنده، آنتن، منابع تغذیه، انتخاب کننده مد، پروسسور، تحلیل کننده کد، داپکلسر، خطوط انتقال و... شروع شد.

ساخت انتخاب کننده مد

سیگنال های دریافتی در رادارهای مادر یا اولیه بازتاب های همان سیگنال های ارسالی با همان فرکانس هستند، اما در رادارهای شناسایی، سیگنال های ارسالی در واقع مدهایی هستند با یک فرکانس ارسال (سؤال) و جواب های دریافتی از ترانسپوندر هواپیماها کدهایی هستند با فرکانس متفاوت. از طرفی، این زمان ارسال و دریافت و تحلیل کردن سیگنال ها توسط رادار شناسایی مستقر در زمین و ترانسپوندر هواپیماها باید طوری در نظر گرفته و طراحی می شود، که در زمان دریافت سیگنال های رادار مادر و رادار شناسایی بر روی صفحه نمایشگر دقیقاً همزمانی داشته باشند و با هم در یک زمان و یک نقطه ظاهر شوند.

واحد تقویت کننده توان Poweramp

در تمامی رادارهای شناسایی پدافند هوایی، آنتن رادار شناسایی بالای آنتن رادار مادر و رادار شناسایی در دیارتمان رادار سمت یاب نصب بود؛ لذا طول خط انتقال داده ها

بیش از صدها متر می‌شد. با در نظر گرفتن تضعیف سیگنال در خطوط انتقال و روتوری، جهت پوشش ۲۰۰ مایل می‌بایستی توان ارسالی در حدود دو کیلووات باشد. این توان دو کیلووات به وسیله سه عدد لامپ مستقر در ساختاری به صورت Cavity و با تغذیه‌ای به ترتیب ۲۱۰۰ و ۲۱۰۰ و ۳۵۰۰ ولت DC انجام می‌گیرد. ساختار Cavity ها که از حدود ۳۴ قطعه ریز و درشت تشکیل می‌شد، به کمک و همکاری بخش تراشکاری مجتمع سپهر (آقای شهرام طاهری) شروع شد و بعد از زحمات و محاسبات دقیق بارها و بارها ساخته شد و در نهایت، موفق به انجام دقیق و صحیح این واحد شدیم. ساخت قسمت فیلامنت لامپ‌ها واقعاً وقت‌گیر و بسیار دقیق بود، بخصوص منفذ عبور جریان هوا جهت خنک نگه داشتن لامپ‌ها بیانگر توان علمی و حرفه‌ای بودن کارکنان و بروز بودن دستگاه‌های تراشکاری جهت انجام این مهم بود.

مدولاتور Modulator

بعد از ساخت انتخاب‌کننده مد و تقویت‌کننده توان، کار برای دستیابی و ساخت مدولاتور راحت‌تر شد، فقط نیاز به ساخت اسیلاتور بود. فرکانس ارسالی در رادارهای شناسایی ۱۰۳۰ مگاهرتز هستند، که البته میزان تلرانس در سامانه‌های مختلف فرق دارد و بستگی به دقت و تفکیک‌پذیری اهداف دریافتی در سمت و زاویه دارد. نظر به اینکه این رادار شناسایی می‌بایستی روی رادار مادر، که رادار اخطار اولیه بود، نصب شود؛ لذا فرکانس ارسالی را همان ۱۰۳۰ مگاهرتز در نظر گرفتیم و با بکارگیری قطعات نظامی، برد اسیلاتور به صورت آی سی ترانزیستوری ساخته شد.

با تجمیع قسمت‌های انتخاب‌کننده مد، اسیلاتور، تقویت‌کننده توان و غیره، ساختار فرستنده کامل شد. ناگفته نماند، بزرگ‌ترین مشکل مهندسین و طراحان رادار، عایق‌بندی و ایزولاسیون قسمت‌های ولتاژ بالای فرستنده است که به علت نزدیکی با گیرنده، باعث ایجاد اختلال در گیرنده می‌شود. کوچک‌ترین نفوذ و القاء در گیرنده می‌تواند باعث از مدار خارج شدن گیرنده گردد. به همین علت، ایزولاسیون در فرستنده نیاز به دانش و تجربه بالایی دارد که در این زمینه به خوبی از عهده کار برآمدیم.

خط انتقال داده‌ها Directional Coupler

این قطعه برای انتقال توان دو کیلووات فرستنده به سمت آنتن و ارسال سیگنال‌های دریافتی از ترانسپوندر هواپیما به سمت گیرنده به کار می‌رود و یک نمونه از توان فرستنده برای اندازه‌گیری قدرت خروجی فرستنده هم از این قطعه گرفته می‌شود. در ساختار این قطعه، مسائلی همانند تضعیف سیگنال ارسالی و دریافتی، ایزولاسیون، VSWR، امپدانس، نشتی RF و بسیاری موارد دقیق فنی فی مابین آنتن و فرستنده باید رعایت شود، تا اینکه قطعه ساخته شده از هر نظر یک قطعه عملیاتی ایده‌آل باشد. با در نظر گرفتن تمامی موارد طراحی و تحقیق و تست‌های آزمایشگاهی، تعدادی از این قطعه‌ها ساخته شد و یکی از آنها روی سیستم نصب گردید.

منابع تغذیه P/S

ولتاژهای مورد نیاز برای تمامی واحدهای مختلف عبارت بودند از ۵، ۱۲، ۲۴، ۵۰، ۲۱۰۰ و ۳۵۰۰ ولت DC، که مهم‌ترین نکته در ساختار منابع تغذیه مربوط می‌شد به ولتاژهای مورد نیاز تقویت کننده‌های فرستنده (۲۱۰۰ و ۳۵۰۰ ولت) و نوع جنس هسته ترانس‌ها و چگونگی ایزوله کردن آنها. برای جلوگیری از ارتعاشات ناخواسته، که باعث اختلال کار فرستنده می‌شد، وقت زیادی را در این زمینه از دست دادیم، اما با پیگیری و رفع اشکالات عدیده نه یک عدد، بلکه تعداد بیشتری ساخته شد.

فرستنده Transmitter

فرستنده رادار شناسایی با تجمیع قسمت‌های ساخته شده‌ای که قبلاً شرح داده شد، باتوانمندی‌های زیر ساخته شد:

فرکانس ارسالی دستگاه: 1030 ± 5 مگا سیکل.

مدهای دستگاه: (۱ و ۲ و ۳) A و مد چارلی یا (C) به صورت واحد یا همه با هم. توان دستگاه: ۲ کیلووات. قابلیت‌های کنترلی سیستم به صورت‌های کنترل محلی (Local) و یا کنترل از راه دور (Remote) با استفاده از سیگنال (Trigger). در نهایت، پس از آزمایش‌های مکرر و اطمینان از عملکرد صحیح سیستم و مداومت‌کاری قابل قبول در خط تولید انبوه قرار داده شد.

گیرنده Reciver

از آنجایی که ساخت گیرنده نه تنها نیاز به دانش و تجربه مربوط به خود را داشت، بلکه نیاز به تست و لوازم آزمایشگاهی مخصوص به خود را داشت، که در این زمینه بخش گیرنده مجتمع سپهر واقعاً از هر نظر قوی و پر بار بود، لذا ساخت گیرنده به کمک و همکاری بخش گیرنده مجتمع سپهر شروع شد و در نهایت، گیرنده رادار شناسایی با مشخصات فنی ذیل ساخته شد.

الف- فیلتر ورودی

فرکانس ورودی (پاسخ‌های دریافتی از ترانسپوندر هواپیماها) 1090 ± 5 مگاهرتز است. فیلتر ورودی به صورت سه کانال مختلف برای فیلتر کردن سه فرکانس 1090 ، 1085 و 1095 به صورت یک قطعه واحد با همکاری بخش تراشکاری مجتمع سپهر (سرهنک شهرام طاهری) ساخته شد. فیلترهای اولی و دومی خوب از کار درنیامدند، حدود سه الی چهار مگاهرتز خارج از باند فرکانس نرمال و استاندارد بودند، اما با تلاش مضاعف و همکاری خوب تراشکاران مجتمع سپهر، فیلتر مربوطه با باند فرکانس دقیق و نرمال ساخته شد.

ب- دیکودر (Decoder)

پاسخ‌های دریافتی از هواپیماها شامل کدها و پالس‌هایی می‌باشد که برای تشخیص درستی و صحیح بودن این پالس‌ها و سایر پالس‌های اضطراری ارسالی توسط خلبان، می‌بایستی سیستمی ساخته شود که در زمان دریافت سیگنال‌های جواب، زمان‌بندی اینگونه سیگنال‌ها دقیق ارزیابی شوند؛ لذا دیکودر دومین واحد گیرنده بود که پس از ساخت ارزیابی و تست، بسیار عالی عمل می‌کرد.

پ- تقویت کننده و محدودکننده دامنه سیگنال (Limiter&Amp)

سیگنال‌های دریافتی بعد از فیلتر شدن و ارزیابی زمان‌بندی، می‌بایستی در سطح محدود سیگنالی، اصلاح و تقویت می‌شدند، آن هم در سطح متعارف که بستگی به نوع گیرنده، حساسیت گیرنده، میزان IF و چگونگی ویدئو و نمایش بر روی صفحه نمایشگر داشت. این واحد به آی سی ترانزیستوری ساخته و تست و ارزیابی گردید.

پس از تست و ارزیابی گیرنده، سایر زیرسیستم‌ها شامل فرستنده، انتخاب کننده مد، منابع تغذیه، خطوط انتقال و سایر قطعات مربوطه جمع و رادار شناسایی ملی تکمیل و عملیاتی گردید و برای اولین بار در کشور ایران، اهداف رادار شناسایی بر روی صفحه نمایشگرهای رادار در شیلتر عملیات رادار ملی در مجتمع سپهر ظاهر شد، که مورد بازدید فرمانده محترم پدافند هوایی تیمسار غلامی، قرار گرفت. پس از ارزیابی چندین هدف ایشان بسیار خوشحال شدند و دستور فرمودند که تعدادی جهت رفع نیاز پدافند هوایی ساخته شود.

پیش از نصب بر روی رادار ملی در یکی از ارتفاعات استان گیلان، در نمایشگاه هوایی که هرساله تشکیل می‌شد، رادار شناسایی ملی در آن نمایشگاه مورد بازدید مقام معظم رهبری قرار گرفت و از اینکه در این زمینه به توان علمی و اجرایی بالایی رسیده‌ایم و هیچ‌گونه وابستگی به خارج از کشور نداریم، بسیار خرسند شدند و راهنمایی‌هایی هم فرمودند.

ساخت دومین رادار شناسایی در دستور کار قرار گرفت و در این زمینه سعی و تلاش بر این بود که هرچه بیشتر نسبت به ساختار رادار اولی ارتقاءهایی داده شود.

طراحی و ساخت مدار انتخاب کننده مد Mode Selector

ساخت بردهای کنترل و انتخاب کننده مدها شروع شد. با همکاری بخش کامپیوتر مجتمع سپهر (جناب شمخالی) پس از دو ماه، یک سیستم دیجیتال به اندازه کمی بزرگ‌تر از یک قوطی کبریت ساخته شد و دقیقاً به خوبی توان تولید مدهای یک، دو، سه آ و مد چارلی یا (C) را داشت. ضمن بازدیدهایی که مسئولین از مجتمع سپهر به عمل می‌آوردند، این قطعه بسیار چشمگیر و عالی بود، تا آنجایی که سردار نقدی در مرحله اول تصور می‌کردند از خارج از کشور خریداری شده، اما پس از بازدید از مدارک و منابع علمی مربوطه واقعاً خوشحال شدند و زمانی که امیر شهبازی فرمانده محترم ارتش، همراه امیر غلامی برای بازدید رادار بابلسر تشریف آورده بودند، ضمن بازدید از رادار، درب‌های کابینت انتخاب کننده مدها را باز کردم و خدمتشان عرض شد که این سیستم با این بزرگی (هزاران رله و تعداد زیادی کلید و کنتاکتور) را در مجتمع سپهر به

صورت دیجیتال ساخته‌ایم، که در کف دست جای می‌گیرد. ایشان واقعاً خوشحال و راضی شدند.

واحد تقویت‌کننده توان RF-AMP

همان‌طوری که قبلاً اشاره شد، واحد تقویت‌کننده لامپی بود. تصمیم گرفته شد که این واحد به صورت Solid State ساخته شود. با همکاری دانشگاه صنعتی اصفهان، ساخت اولین تقویت‌کننده RF-AMP دو کیلوواتی به صورت Solid-State شروع شد. از آنجایی که دانشگاه صنعتی اصفهان در زمینه ساخت رادار، پروژه‌های زیادی در دست اقدام داشت، لذا ساخت RF-AMP پس از کلی زحمت و تست‌های مکرر آزمایشگاهی پس از یک سال به اتمام رسید و منتظر ماندیم تا در یکی از ایستگاه‌های رادار پدافندی روی سیستم شناسایی نصب و ارزیابی شود. پس از کسب مجوزهای لازم در رادار هاشم‌آباد کار نصب و راه‌اندازی شروع شد.

واحد RF-AMP را از سیستم شناسایی قدیمی برداشتیم و سیستم ساخته‌شده جدید را نصب و رادار را عملیاتی نمودیم، که نتیجه بسیار مطلوبی حاصل شد. آقای دکتر زیدآبادی (یکی از استادان دانشگاه صنعتی اصفهان) در این زمینه همکاری بسیار خوبی با بنده داشتند.

به هر حال، بعد از ساخت واحد RF-AMP که یک نوآوری بود، خیالمان بابت ساخت سایر زیر سیستم‌ها آسوده‌تر شد. با دستیابی به نوآوری و توان علمی بالا، که منجر به ساخت انتخاب‌کننده مد دیجیتال و تقویت‌کننده ترانزیستوری شد، ساخت گیرنده دومی شروع شد.

یک گیرنده در سطح گیرنده A/UPX-23 در بخش گیرنده مجتمع سپهر ساخته شد. با تجمیع کلیه واحدهای ساخته‌شده، دومین رادار شناسایی ملی ساخته شد و ضمن دعوتی که از تیم کارشناسی معاونت فناوری ریاست محترم جمهوری جهت بازدید این رادار به عمل آمد، این رادار با مقایسه با سایر رادارهای شناسایی پدافند هوایی جایزه جشنواره خوارزمی (به بخش جشنواره خوارزمی مراجعه شود) را به خود اختصاص داد و در سایت رادار کرج نصب گردید.

آنتن ANTENNA

مسائل و مشکلاتی که در مسیر توسعه این صنعت از جنگ جهانی دوم تاکنون در این راستا به وجود آمده بود، در سطح جهانی رفع شده بود و به مد (S) رسیده بودند، اما در این دو ساختار اولیه رادار شناسایی، هنوز مشکلاتی همانند گاربل، فروت، همپوشانی، تفکیک پذیری دقیق و کمتری در برد و زاویه، شناسایی بیش از یک هدف (در کل سیستم‌های شناسایی پدافند هوایی در یک لحظه فقط یک هدف قابل شناسایی بود)، برگشتی سیگنال‌های ارسالی و دریافتی و بسیاری مشکلات دیگر همچنان در مسیر توسعه و طراحی و ساخت را داشتیم و برای رسیدن به سیستمی مجهز به مد (S) کار با شوق و پشتکاری بی‌سابقه شروع شد. برای رسیدن به این مهم، ساخت آنتنی که در این زمینه کارآمد باشد، الزامی بود. لذا ساخت آنتن شروع شد. چهار نوع آنتن رادار شناسایی در پدافند هوایی بالای آنتن‌های رادار مادر نصب بودند.

الف- آنتن‌های A/UPX-23 که بالای آنتن‌های رادار FPS-100 نصب بود، که به صورت تک بیم و از ساختارهای ۱۹۶۰-۱۹۵۵ بودند، بسیار قدیمی و نسبت به تکنولوژی روز دنیا ناکارآمد بودند.

ب- آنتن‌های UPX-23 که بالای آنتن‌های ADS-4 نصب بودند، مجهز به تکنیک مجموع تفاضلی بودند، ولی از آنجایی که همواره مشکلاتی در سیستم تفکیک‌کننده خروجی‌های مجموع تفاضلی و روتوری آنها داشت، اکثراً از آنتن مجموع استفاده می‌شد و بس.

ج- آنتن‌های UPX-23 که بالای رادارهای GPS-11 نصب بودند، باز هم تکنیک مجموع تفاضلی در ساختار این آنتن‌ها رعایت شده بود و بهتر از آنتن‌هایی بود که در رادار ADS-4 به کار برده می‌شد.

د- آنتن‌های رادار شناسایی TPX46 که بالای رادارهای هاگ نصب بودند و از نظر عملکرد فنی و توان عملیاتی نسبت به سایر آنتن‌های رادار شناسایی کارآمدتر و تقریباً از نظر دانش و تکنولوژی بروز بودند؛ لذا تصمیم گرفته شد آنتنی ساخته شود که توان کاری و عملیاتی را تا مرز مد (S) داشته باشد.

با مطالعات دقیقی که روی آنتن رادار شناسایی هاگ انجام شد، آنتن جدید پس از حدود هشت ماه ساخته شد (تقریباً به صورت مهندسی معکوس)، اما واحد کنترل آنتن و پدستال و سایر زیرمجموعه‌ها از اول تا به آخر طراحی و ساختاری جدید بودند. به جای موتور که در ساختار اصلی DCMOTOR بود، در اینجا از STEPE MOTOR استفاده شد، مدارات و بردهای کنترل و درایورها همگی آی‌سی ترانزیستوری و ساخت جدید بودند. در این ساختار دو هدف مورد نظر بود: اول اینکه آنتنی با توانمندی روز و بالا ساخته شود، دوم اینکه این آنتن دو مد کاری داشته باشد، یعنی هم بالای رادار مادر نصب و عملیاتی شود و هم بدون وابستگی به رادار مادر بتواند از نظر چرخش و دور هماهنگ با رادار مادر یا بدون رادار مادر به کار خود ادامه بدهد.

پیش از اینکه ساخت رادار شناسایی دوم و آنتن به پایان برسد، تیمسار غلامی بزرگوار از پدافند هوایی تشریف بردند و مجتمع فنی سپهر از شور و شوق افتاد و آن پشتیبانی قوی را از دست داد. از نظر مالی هم مثل گذشته نبود، نه تنها بنده، بلکه سایر همکاران هم اندک اندک بازنشسته شدند و رفتند.

به قول استاد سایه:

همه مرغان هم آواز پراکنده شدند وای از این باد خزانی که زد بر چمنم
حدوداً دو سال از این زمان گذشت. بنده در صنایع تجاری و کارخانه‌های تولید ظروف یک بار مصرف مدیر فنی بودم و از تهران تا کاشان چند کارخانه را سرپرستی و مدیریت می‌کردم و درآمد خوبی هم داشتم و طی این دو سال توانستم از مستأجری نجات پیدا کنم و سرپناهی برای خانواده خود فراهم کنم، اما حقیقتاً نگاهم به پشت سرم بود و اینکه مسئله و مشکلات IFF چه شد و به کجا رسید، تا اینکه روزی یکی از دوستان مجتمع سپهر به بنده تلفن کردند و گفتند تیمسار غلامی شما را احضار فرمودند، کجایی؟ سریع خدمت ایشان رسیدم و متوجه شدم که سیستم رادار هاگ را به صورت دیجیتالی بهینه‌سازی می‌کنند و به رادار شناسایی نیاز دارند.

از اینکه فضایی پیش آمده بود که کار نیمه تمام رادار شناسایی را به اتمام برسانم، به وجد آمده بودم، مدیریت فنی کارخانه ها و... را رها و کار ساخت IFF هاگ را شروع کردم.

از آنجایی که بنا بر کار تخصصیم با منابع علمی مختلفی در زمینه صنایع نظامی در کل کشور آشنایی داشتم، با همکاری یکی از بهترین آنها کار شروع و تصمیم گرفته شد رادار شناسایی ساخته شود، که نه تنها توان کاری و عملیاتی بر روی رادار هاگ را داشته باشد، بلکه در صورت تقاضا و درخواست، قابلیت ارتقاء و دستیابی به مد ملى و مد (S) را هم داشته باشد. سیستم رادار شناسایی که در مجتمع سپهر ساخته شده بود، بر روی رادارهای اخطار اولیه نصب شدند، اما رادار شناسایی که می بایستی بر روی رادار هاگ نصب شود، می بایستی در زمینه های تفکیک پذیری و دقت در برد و زاویه بسیار دقیق تر و مشکلات گاربل، فروت و همپوشانی و... را نداشته باشد و نیازمند آنتن های مجموع، تفاضلی و مونوپالس بود. با تیم مربوطه که بیشتر بچه های نرم افزار بودند، کار را شروع کردیم. برای رسیدن به نتیجه مطلوب، شاید بیش از صدبار با بکارگیری قطعات و برنامه های بهتر کار را بهتر و بهتر انجام دادیم تا بعد از حدود یک سال به آنچه که باید برسیم رسیدیم. از Sleep Ring فلزی گرفته که اولین بار فلزی ساختیم بعد جیوه ای شد، تا تعویض بسیاری از بردها و قطعات ساخته شده.

مشکل ترین و وقت گیرترین کار برنامه نرم افزاری سیستم بود. اولین مرتبه به زبان ++C نوشته شد که نتیجه مطلوبی حاصل نشد و در نهایت، با زبان برنامه ای ++C & LABVIEW نتیجه بسیار مطلوبی به دست آمد. پس از تحمل مرارت و سختی ها در مورد بروز مشکلات حاصله و رفع آنها و بالا و پائین رفتن از یک دکل مرتفع، در نهایت اشکالات برطرف شد و آنتن مجموع تفاضلی مونوپالس ساخته شد. ریدوم، یا همان پوشش مخصوص رفلکتور آنتن، برای چندمین بار ساخته شد و پس از تست در دانشگاه خواجه نصیر و اطمینان از استاندارد بودن، تمامی زیرسیستم ها تجمیع و پس از چندین بار تست های آزمایشگاهی و میدانی و ارزیابی، نتایج حاصله بسیار

عالی و مورد پذیرش عملیات رادار قرار گرفت و پس از یک سال و اندی تعداد پنج دستگاه سامانه IFF کامل ساخته و تحویل داده شد.

در حال حاضر، ساخت رادار شناسایی در سطح MK10، MK12، MLAT و راه اندازی مد ملی (همانند کشورهای پیمان ناتو)، شبکه کردن کل رادار شناسایی و ارسال اطلاعات به هر مرکز کنترل ترافیک و یا کاری، فرمانده مسئول، دفترکار، در زمان REAL TIME، ذخیره اطلاعات و... توان علمی بسیار بالایی در کشورمان وجود دارد.

شایان ذکر است که پایه گذار اولیه این صنعت مجتمع فنی سپهر بود، که با مدیریت و رهنمودهای ارزشمند و پشتیبانی تیمسار بزرگوار غلامی از تکنولوژی بسیار قدیمی و ناکارآمد لامپی به پیشرفته ترین سیستم های شناسایی روز جهان رسیدیم. این موفقیت را به این بزرگوار تبریک می گوئیم، به امید موفقیت و پیشرفت هرچه بیشتر.

زمانی که در تلاش جذب پرسنل جوان و نخبه جهت سامان دادن پروژه‌های نوسازی پدافند هوایی بودیم، فرمانده یکی از گردان‌های S200 جوانی را معرفی نمودند به نام ستوان سید حسن حسینی، که دارای مدرک کارشناسی الکترونیک بود. زمان زیادی نگذشت که همه متوجه شدیم این جوان برومند و باسواد و پراثری، علاوه بر اینکه دوره‌های مختلف عملیاتی اسکایگارد و S200 را طی نموده، با زحمت زیاد در حین کار و فعالیت، موفق به دریافت کارشناسی الکترونیک نیز گردید و یک نخبه عاشق کار و خستگی‌ناپذیر است. در زمان خیلی کوتاه، کل مجموعه پدافند هوایی متوجه علم و خلاقیت و توان فوق‌العاده ایشان شدند و احترام ویژه‌ای برای ایشان قائل بودند. ایشان به راحتی جایگاه خود را در کنار پرسنلی که سال‌ها روی رادار کار کرده بودند بازکرد. در پایان، بد نیست صحنه کار را از دید یک جوان نخبه پرشور نیز بنگرید.

جشنواره خوارزمی

سرهنک سید حسن حسینی

پس از گذشت سال‌های متمادی و گذراندن دوران جنگ تحمیلی، سامانه‌های راداری فرسوده شده بودند و ضمن از دست دادن دید خود، دچار ایرادات متعددی شده بودند و به طور جدی دیگر قابل اعتماد نبودند.

مردان صحنه کارزار در هشت سال جنگ تحمیلی تمام تلاش و ابتکار خود را به کار بسته بودند، تا با غیرت بی‌مثالشان، از مرزهای هوایی کشور محافظت نمایند، تا دژخیمان شب‌پرست بر میهن و ناموسشان مسلط نشوند. در طی این سال‌ها، قطعات

یدکی استفاده شده بود، تکنولوژی پوست انداخته بود. این در حالی بود که سامانه راداری همانند جسم فردی پیر و فرتوت به شدت ضعیف شده بود. وجود تحریم‌ها از سویی و وجود تهدیدات فرامنطقه‌ای از سوی دیگر عرصه را بر ما تنگ کرده بود و در این میان، حکام کشورهای مرتجع در فکر سوءاستفاده بودند.

در این زمان، مردان فهیم و باغیرت ایران زمین با بکارگیری رهنمودهای فرماندهی معظم کل قوا و رهبر فرزانه خود، کار بزرگی را آغاز نمودند؛ کاری که شاید انجامش در تئوری هم غیرممکن می‌نمود. در این زمان، با مدیریت فرماندهان دانا و فهیم در ارتش جمهوری اسلامی و در نیروی هوایی آن روز، با فداکاری و با کار شبانه‌روزی و خستگی‌ناپذیر پرسنل متعهد، متخصص و باسواد پدافند هوایی و با همراه نمودن بخش دانشگاهی باانگیزه و دانشمند، این فکر بزرگ را عملی نمودند. در طی این دوره، افراد درگیر با زحماتی طاقت‌فرسا با انجام مأموریت‌های متعدد و کار مداوم، ثابت کردند که اراده آنها می‌تواند بر هر مشکلی فائق آید. افتخار انجام این کار بزرگ بر پیشانی این مردان تا ابد خواهد درخشید.

روند کار

سال ۱۳۷۵ بنده به عنوان افسر عملیات سایت موشکی در گردان اس ۲۰۰ و گردان اسکای گارد مشغول انجام وظیفه بودم. در آن سال‌ها، با توجه به شدت گرفتن تهدیدات فرامنطقه‌ای و حضور غربی‌ها، مخصوصاً آمریکا در خلیج فارس، نیروی هوایی در تلاش جهت ایجاد آمادگی رزمی بود. بنده هم به محض رسیدن به این پایگاه بیشتر زمان فراغتم را به تحصیل در رشته برق و الکترونیک در دانشگاه می‌گذراندم. در انتهای دوره تحصیل بودم، که روزی فرمانده ام (جناب سرهنگ بسطامی) که تازه از مأموریت برگشته بودند، بنده را احضار کردند و گفتند: من مأموریتی خدمت تیمسار غلامی فرمانده محترم پدافند هوایی بودم. قرار است کار بزرگی انجام شود من شما را به عنوان یک افسر باسواد و فعال معرفی کردم و کلی هم از شما برای ایشان صحبت کردم. عنقریب شما را به عنوان همکار در انجام این کار بزرگ احضار می‌کنند. همین هم شد و من دقیقاً زمستان همان سال به پروژه ناظر مستقر در گروه پدافند هوایی منطقه هوایی

اصفهان مأمور شدم و پس از اندک زمانی، به عنوان اولین عضو رسمی این پروژه به یگان منتقل شدم. در واقع، قراردادی بود فی مابین دانشگاه صنعتی اصفهان و نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران. ما به عنوان نیروی متخصص که دارای تحصیلات و تخصص بودیم، مشغول انجام پروژه در دانشگاه صنعتی اصفهان شدیم.

حدود چهار سال در اصفهان و چندین سال هم در تهران مشغول کار، تولید، پژوهش و تحقیقات و طراحی و ساخت و...، بخصوص سامانه‌های راداری بودیم و نتایج بسیار مطلوب بود، به گونه‌ای که در مدت چهار سال، اکثر گیرنده‌های راداری که سال‌ها کار کرده بودند و دارای مشکلات فراوانی بودند، با گیرنده‌های مدرن ایرانی جایگزین شدند. در بخش‌های دیگری هم، فرستنده رادارها در حال تعویض بودند که نتیجه نهایی آن توفیق در تولید رادار ملی بود.

ما در آن سال‌ها بسیار متفاوت کار کردیم، شب و روز، تعطیلی و غیرتعطیلی همواره مشغول کار بودیم. مأموریت‌های فراوانی انجام شد. بنده بارها همان روزی که از مأموریت آمدم به مأموریت جدیدی اعزام می‌شدم،^۱ بدون آنکه مشکلی در کار باشد. در مدت چهار سالی که اصفهان خدمت می‌کردم و ضمن اینکه متأهل بودم و دو فرزند کوچک نیز داشتم، قریب دوسوم زمان را (بیش از ۱۰۰۰ روز) در مأموریت‌های متفاوت در اقصی نقاط کشور بودم و با عشق به وطن و نظام، به فعالیت خود ادامه دادم. این راه مملو از اشک‌ها و لبخندها بود، اشک‌هایی که یا اشک شوق بودند، یا ناشی از نتایج غیردلخواه که می‌دیدیم زحمات یک گروه ارزشمند به نتیجه مطلوب نمی‌رسید و در نهایت، با پایداری و استقامت کار می‌کردیم و تحقیق می‌شد تا به نتیجه مطلوب

۱. روزی از مأموریت همدان برگشتم و جلو بلوک ۴۱۲ در خانه‌های سازمانی پیاده شدم. به شوق دیدار همسر و فرزندان کوچکم به راه افتادم. یک تلفن عمومی بین طبقه دوم و سوم بود (آن روزها کمتر کسی در منزل تلفن داشت). هنگام عبور بنده صدای زنگ تلفن درآمد. وقتی گوشی تلفن را برداشتم صدای ضعیفی می‌آمد که خانواده حسینی (خانواده خودم) رو می‌خواست. دقت کردم، متوجه شدم فرماندهام جناب سرهنگ سید اشرفی هستند، بلافاصله خودم را معرفی کردم و ایشان گفتند می‌خواستم ببینم رسیدید یا نه. در ادامه گفتند می‌دانید رادار یکی دیگر از سایت‌ها مشکل دارد؟ آیا امکان دارد جهت تعمیر و رفع مشکل سامانه به مأموریت بروید؟ موافقت کردم و عصر راهی مأموریت شدم. برخی اوقات هم از بین راه به مأموریت دیگری می‌رفتم.

می‌رسیدیم. در نهایت، به چنان اعتماد به نفسی رسیدیم، که احساس می‌کردیم هر کاری باشد قادریم در داخل کشور خودمان انجام دهیم. در همین سال‌ها بود که علاوه بر انجام وظیفه در این حوزه، در کلاس‌های مرتبط با تخصص در دانشگاه صنعتی اصفهان شرکت می‌کردم و از کتابخانه این دانشگاه، که عمدتاً مراجع علمی آمریکایی بود، استفاده می‌کردم. در این مورد، باید از مسئولین محترم پژوهشکده برق و کامپیوتر دانشگاه تشکر ویژه داشته باشم. اگر استادی بنا به شرایط کار تا صبح در دانشگاه می‌ماند و کار می‌کرد، حتماً اینجانب هم پایه‌پای ایشان می‌ماندم. این بود که به طراحی مدارات میکروویو و گیرنده‌ها و فرستنده‌های نیمه هادی، تسلط پیدا کردم و با توجه به نیاز شدید نیرو در آن زمان به رادار "شناسایی دوست از دشمن" برای اولین بار در ایران با همکاری و حمایت فرمانده عزیزم جناب سرهنگ سید اشرفی و همکاران محترم، موفق به طراحی و ساخت گیرنده و فرستنده این سامانه به روش مدرن شدیم و با حمایت تیمسار سیفی، که الحق فرمانده‌ای باسواد، باغیرت و توانمند بودند، این طرح به جشنواره خوارزمی ارائه شد و در سال ۱۳۸۲، در دوره هفدهم جشنواره موفق به اخذ رتبه دوم گردید و همچنین جایزه اول نهاد بین‌المللی COMSTAT را به خود اختصاص داد.

در اینجا، دو سوال مطرح می‌شود، شاید جواب به این سوالات راه‌گشای آینده‌گان در عرصه‌های مختلف باشد:

- ۱- چرا در عرض چهار سال نتایج بسیار درخشان، هم به لحاظ کیفیت و هم به لحاظ کمیت، حاصل شد؟ عوامل مؤثر در آن شامل چه مواردی می‌شود؟
 - ۲- چرا کاری که اینچنین آغاز شد و به نتایج عالی رسید، ادامه پیدا نکرد و به سرعت کند شد؟ چرا تیم‌ها از هم پاشیدند و انسجام و اتحاد گسسته شد؟
- در جواب سوال اول، باید گفت عوامل متعدد بودند، که به برخی از مهم‌ترین آنها اشاره می‌کنم:

علاوه بر داشتن انگیزه‌های انقلابی و روحیه اسلامی که متأثر از مبانی دینی و رهنمودهای ارزشمند امام خمینی^(ره) و مقام معظم رهبری در جای جای کشور پهناور

جمهوری اسلامی ایران مقدس می‌باشد، تدابیر ممتاز فرماندهی محترم پدافند هوایی آن زمان، تیمسار علی غلامی، در این بخش بسیار مؤثر بود، که در ذیل به بخش‌هایی از این موارد اشاره می‌شود:

الف- ایجاد اعتماد و امید دوطرفه

ما همواره در کار مورد اعتماد بودیم. هر زمان به مشکل و یا نیازمندی به ابزار و یا وسیله‌ای در راستای کار می‌رسیدیم، بدون هیچ اتلاف زمان و انرژی تهیه می‌شد. احساس می‌کردیم حرفمان ارزش دارد. شکی در کار نبود. همواره دیدی مثبت به افراد بود. در مقابل اعتماد فرماندهی، ما نیز تمام تلاشمان را می‌کردیم، تا حرفی دقیق و کم‌نقص بگوییم، تا زودتر به نتیجه مطلوب برسیم. اگر نیاز به وسیله‌ای بود، تمام تلاش انجام می‌شد تا از هر نقطه از کشور در اسرع وقت تهیه شود و اگر در کشور امکان تهیه نبود، از هر نقطه از دنیا که امکان‌پذیر بود فراهم می‌شد و وقتی تلاش مشاهده می‌شد، حتی اگر به نتیجه مطلوب هم نمی‌رسید، متخصص سعی می‌کرد با خلاقیت و تغییر در طراحی قطعه‌ای جدید را به کار بگیرد.

اینجانب در آن سال‌ها احساس می‌کردم وقتی فرماندهی به من اعتماد دارد، یعنی او از درون ذهن و قلب من خواسته خود را مطرح کرده و بر چگونگی انجام کار نظارت دارد.

ب- ایجاد احساس ارزشمندی و تکریم و یا دیده شدن

بدون در نظر گرفتن درجه فرد، برای تخصص و تعهد فرد احترام قائل می‌شدند. افراد تکریم می‌شدند و دیده می‌شدند، وقت و احساس افراد ارزشمند بود. افراد احساس غرور و افتخار می‌کردند که در این امر مهم مؤثر هستند. همواره این دیده می‌شد که فرماندهی نظارت بر حسن انجام کار دارند. با شایسته سالاری و معرفی افراد به عنوان افراد تأثیرگذار به همکاران انگیزه‌های افراد چندین برابر می‌شد.^۱ گاه وقتی

۱. زمانی در مسجد پدافند فرماندهی محترم ما را از اصفهان دعوت کردند. همچنین تیمسار سرلشکر شهید لشکری نیز دعوت شده بودند فرماندهی به دست این شهید عزیز به ما جوایزی اعطا نمودند و در سخنان خود بر اهمیت کار ما تأکید کردند، و در پایان سوالی مطرح نمودند. که می‌دانید چه کسانی آبروی پدافند را خریدند و در

کاری در سایت رادار تمام می‌شد، چنین بیان می‌شد که وقت این افراد با ارزش است و باید با پرواز هواپیمایی کشوری به تهران برگردند. پرواضح بود وقتی به تهران می‌رسیدیم با انگیزه مضاعف کار می‌کردیم.

افراد وقتی نتایج زحمات خود را مشاهده می‌کردند که مستقیم در راستای امنیت و دفاع از کشور به کار گرفته می‌شود، احساس مفید بودن می‌کردند و حاضر بودند از وقت و داشته‌های خود بگذرند تا کشور به وضعیت مطلوب‌تری برسد، این از عوامل مهم و تأثیرگذار بود.

با اولین احساس نیاز و کمبود در بخش‌های مختلف پدافند، افراد در پی رفع آن برمی‌آمدند. روزی که احساس کردم ما در خصوص رادار شناسایی مشکل داریم و در آن زمان، توانمندی‌های لازم جهت طراحی و ساخت گیرنده رادارها را به دست آورده بودیم. پیشنهاد طراحی و ساخت را به فرماندهام (جناب سرهنگ سید اشرفی) دادم. ایشان بلافاصله موافقت نمودند و حمایت‌های لازم را انجام دادند، تا کار به نتیجه مطلوبی رسید. در این دوران، جناب سرهنگ سید اشرفی به محض شنیدن صحبت ما مبنی بر تصمیم به انجام کاری بلافاصله موافقت می‌کردند، سپس تشویق و حمایت می‌کردند و مهم‌تر از همه، خودشان بخش مهمی از کار را به عهده می‌گرفتند. فی‌المثل در کوتاه‌ترین فرصت ایشان نقشه سه بعدی کار را تهیه می‌نمودند، به تراشکار سفارش می‌دادند، تا کیس مناسبی ساخته شود؛ طبق استاندارد شماره فنی و اسم قطعه را انتخاب می‌کردند، امکان خرید قطعه را فراهم می‌نمودند و همواره پیگیر بودند و این خلیقات باعث می‌شد متخصص انگیزه مضاعف داشته باشد تا کار به اتمام برسد.

ج- داشتن آزادی عمل در کار و عدم بکارگیری اجبار و ضوابط خشک سازمانی
هرگز با اجبار و دستورات خشک افراد وادار به کاری نمی‌شدند، بلکه فرد در جریان موضوع قرار می‌گرفت و بلافاصله تصمیم می‌گرفت جهت حل مشکل اقدام عاجل انجام بدهد. به جرئت عرض می‌کنم بنده بیش از هزار روز مأموریت رفتم و معروف به

مارکو پولو شده بودم. با اینکه متأهل بودم و دو فرزند کوچک داشتم، ولی حتی یک بار هم به اجبار نرفتم، بلکه با احساس مسئولیت و با داشتن یک رفتار مسئولانه در قبال زحمات تیم، به مأموریت‌ها رفتم. در حالی که هیچ اجباری برای مرخصی نرفتن نداشتم. شاید سالی کمتر از پنج شش روز به مرخصی می‌رفتم و حتی در تعطیلات عید نوروز هم با خانواده در مأموریت در جنوب کشور بودیم. ما در زمان‌های مأموریت روزانه حداقل ۲۰ ساعت کار می‌کردیم و حتی گاهی ۲۴ ساعت مشغول بودیم.^۱ اگر در قسمتی از سامانه‌های راداری مشکلی بود، چنین فرض می‌شد که بخشی از بدنم دچار مشکل شده است. با این وضعیت حتی به بخش‌های دیگر هم کمک می‌کردیم.

روزی که متوجه شدم در موضوع رادار ثانویه مشکل داریم، همزمان با انجام وظایف خودمان، در زمان‌هایی که منتظر نتایج مرتبط بخش‌های دیگر رادار بودیم (در زمانی که فرستنده و یا تهویه و... مشکل داشتند و فراغتی ایجاد می‌شد) مشغول طراحی و ساخت رادار ثانویه می‌شدم، به گونه‌ای که در عرض یک سال و نیم، موفق به تکمیل اولین رادار ثانویه مدرن با فرستنده Solid state شدم و این کار برگزیده جشنواره خوارزمی شد.

د- وجود عشق و تعلق خاطر نتیجه طبیعی اعتماد بین فرماندهی و متخصصین و همچنین بکارگیری مستقیم نتایج کار در راستای منافع ملی، که کاملاً مشهود بود و از طرفی تکریم و توجه به پرسنلی که خود دارای انگیزه‌های اعتقادی بودند، این احساس به وجود می‌آمد که کار متعلق به همه هست، نه فقط به فرماندهی و یا قشر خاصی. کار برای کشور عزیزمان بود و ما متعلق به این کشور هستیم و سرنوشت ما، فرزندان،

۱. مأموریتی که در تعطیلات عید نوروز با خانواده در کیش بودیم، بعد از ۱۲ شب و روز کار شدید، پیشنهاد شد روز سیزدهم فروردین به سفر کوتاه دریایی برویم، که اغلب دوستان داخل مینی‌بوس که ما را به ساحل می‌برد در کنار خانواده خوابیدند و به زور بیدارشان کردیم حتی در روی آب هم خواب‌آلودگی داشتند.

هموطنانمان و کشور به هم گره خورده هست و پیشرفت کشور پیشرفت همه ماست این بود که همه با عشق به کار ادامه می‌دادند.^۱

در پاسخ به سوال دوم که چرا در ادامه، کار سرعت خود را از دست داد، باید گفت خصوصیات فرماندهان که در مطالب فوق نیز ذکر شد، تداوم نداشت:

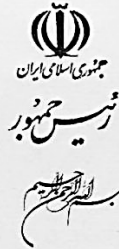
- ۱- کارها بر اساس دستوری و با تلفنگرام خواسته می‌شد.
- ۲- با فرماندهان دوره قبل که به حسن عملکردشان ایمان داشتیم، برخورد مناسبی نشد و روند به صورت منطقی ادامه نیافت.
- ۳- به پرسنل اعتماد کافی نداشتند و همواره به پرسنل برجسب‌های نامناسب می‌زدند.
- ۴- ارزش کار مانند قبل نبود.
- ۵- در بخش مدیریت، درگیری‌های نامناسبی در جریان بود.
- ۶- حمایت و پشتیبانی‌ها به حداقل رسید.

مختصری از بیوگرافی خدمتی سرهنگ سید حسن حسینی

- سید حسن حسینی، فرزند خلیل، متولد خراسان نیشابور
- ورود به نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی در سال ۱۳۶۷
- افسر عملیات رادار اسکای گارد (افسر PPI)
- افسر سائیت موشکی اس ۲۰۰ (در دو تخصص فرماندهی هنگ یعنی K9 و فرماندهی گردان K2)
- محل‌های خدمت: ۷ سال بوشهر، ۴ سال اصفهان، بیش از ۱۱۰۰ روز مأموریت عملیاتی

۱. در بازدیدی که از طرف دفتر مقام معظم رهبری به سایت کیش آمده بودند، با توضیحاتی که در خصوص چگونگی کار به آنها داده شد و بیان گردید که افراد با چه عشقی و از خودگذشتگی کارها را انجام داده‌اند، همگی اشک بر گونه‌هایشان جاری شد.

- علاوه بر مدارک نظامی، موفق به اخذ مدرک مهندسی الکترونیک شده، در زمستان ۱۳۷۵ جذب پروژه ناظر در گروه پدافند هوایی اصفهان گردید.
- در پروژه ناظر، مسئول بخش آنالوگ گیرنده و عضو مؤثر در طراحی، ساخت، نصب و پشتیبانی رادار ملی (پونل، گرمی، بابلسر) و گیرنده‌های رادار ناظر در سایت‌های راداری.
- علاوه بر انجام وظیفه سازمانی خود در پروژه ناظر و سپهر، به تحقیقات در حوزه رادار و مطالعه طراحی رادار موفق گردید به این مهارت دست یابد.
- وی در سال ۱۳۸۱ به عنوان عضو مؤثر در تیم دانشگاه صنعتی اصفهان، که برنده شانزدهمین دوره جشنواره بین‌المللی خوارزمی شده است، ایفای نقش نموده است.
- در سال ۱۳۸۲، به اتفاق همکارانش و همکاری بی‌مثال فرمانده همدل و فهیمش، جناب سرهنگ سید محمود سید اشرفی موفق به طراحی و ساخت رادار ثانویه شده و در پی آن، برنده دوره هفدهم جشنواره بین‌المللی خوارزمی و برنده جایزه اول نهاد بین‌المللی COMSATS شد.
- فعالیت‌های علمی و آموزشی در حوزه‌های راهبردی دفاعی در دانشگاه عالی دفاع ملی پس از گذراندن دوره دکترای مدیریت راهبردی دفاعی.



مجمع فنی تحقیقاتی سپهر
(مؤنر سیندرن سینی)

استاد سرشار مردم ایران این قدرت را به فرزندان این مرز و بوم بخشیده است
که با پژوهش و نوآوری و بهر سه گیری از فرصتی که انقلاب اسلامی پدید آورده است نقش
شایسته ای در پیشرفت و شکوفایی علمی و مریز اینف کنند.

با قدر دانی از تلاش ارزنده ی آن مجمع با اری طرح

سیتم شناسایی هواپیما

این موفقیت را در کب رتبه ی دوم پژوهش های کاربردی

در هفتمین جشنواره بین المللی خوارزمی همواره تبریک می گویم.

سید محمد غامی

لوح اهدائی ریاست محترم جمهوری اسلامی ایران به مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر
فرماندهی پدافند هوایی



نمایندگان مجتمع فنی تحقیقاتی سپهر فرماندهی پدافند هوایی در جشنواره بین المللی خوارزمی





Pioneers in the radar industry of Iran

Brigadier General “*Baratali Gholami*”

War Cognizance Committee Of

Martyr Lieutenant General Ali Sayyad Shirazi