دراسة ميدانية تبحث في:

استخدام الموجات المليمترية في الاتصالات تحت ظروف المملكة

بدأ العمل في مشروع بحثي ضخم يهدف الى استخدام الموجات المليمترية في الاتصالات بتعيين خواص انتشار تلك الموجات في المناطق ذات المناخ الصحراوي ومن ثم استخدامها في ايجاد التصميم الأمثل لوصلات الراديو العاملة في هذا النطاق وتم التخطيط للقيام بها بدراسة ميدانية تمتد لفترة ثلاث سنوات في مدينة الرياض وتشتمل على تركيب وتشغيل محطة ارصاد جوية.

ولسوف يوفر المشروع مركزا لأبحاث الاتصالات اللاسلكية يعد الأول من نوعه في المملكة ويفيد في دراسات الاتصالات وفي اعداد وتدريب العاملين في هذا المجال في المملكة.

تجرى الدراسة في كلية الهندسة بجامعة الملك سعود ويقوم بها اساتذة من قسم الهندسة الكهربائية في الكلية.

ويتحدث الدكتور محمد عبدالرحمن الحيدر الأستاذ المشارك في هذا البحث عن مختلف جوانب الدراسة والغرض منها والنتائج المتوقعة.

فكرة عامة

يقول الدكتور الحيدر:

هناك وسائل اتصالات مختلفة ابتداء من الموجات المتوسطة والقصيرة الى الموجات العالية وفوق العالية الى الموجات المليمترية والموجات الضوئية وكل هذه الموجات تستخدم للاتصالات والتركيز هنا على موجات الاتصالات والموجات المختلفة كموجات الراديو المتوسطة او القصيرة وهناك موجات طويلة لا تستخدم في المملكة او في الشرق الأوسط ولكن مستخدمة في اوروبا. وبعد الموجات القصيرة تأتي الموجات العالية كما في التلفزيون ومحطات (FM) والتي تعمل من ٨٨ الى ١٠٨ ميغا هيرتس ثم بعد ذلك ذبذبات التلفزيون الأخرى ويتخللها الذبذبات التي تستخدم من قبل الشرطة وغيرها.

وبعد ١٠٠٠ ميغا هيرتس نصل الى موجات الميكروويف وهي تستخدم بين محطات الهاتف وبين الأقمار الصناعية والمحطات الأرضية وهذه الموجات تصعد الى ذبذبات عالية جدا ولكن لدينا في المملكة معظم الذبذبات تصل الى حد ١٠٠٠٠ ميغا هيرتس ونتيجة للتوسع في استخدامات الاتصالات في المملكة في المجالات المختلفة اصبحت مزدحمة جدا فلزم الصعود الى ما بعد ذلك الى حوالي ١٣ الف وأكثر فكان الهدف من الدراسة الارتفاع الى موجات اعلى الى الآن لم تجرب لأنه لأي ذبذبة قبل استخدامها لابد أن تجرّب حقليا لمعرفة خصائص انتشارها والمعوقات وهي كثيرة منها الضباب والكثبان الرملية والمطر والرطوبة.

وأهم عامل هو الغبار وتأثيره على الذبذبات لأن الغبار يوجد بنسبة عالية في المناطق الوسطى اما الغربية والشرقية فالمشكلة في الضباب والرطوبة ففي بعض المناطق الساحلية الذبذبات تختفي في بعض الأوقات نتيجة الرطوبة والموقع الجغرافي وما سنبدأ به هو امكانية استخدام ذبذبات اعلى من الذبذبات المستخدمة في الوقت الحاضر فندرس خصائصها.

وسبب الاتجاه هو ازدحام الموجات تحت ١٣ الف ميغا هيرتس ومن الصعب الحصول على ذبذبات في هذه المجالات.

ولا بد منا كباحثين في هذا المجال استقصاء مجالات بذبذبات اكثر من الموجودة في الوقت الحاضر فقفزنا الى دراسة ذبذبات مقدارها ٤٠ الف ميغا هيرتس.

وذلك لاسباب منها ان الذبذبات الأقل من تلك الاعاقة فيها عالية فيمكن ان الذبذبة تصل الى ٥كم وتختفي لذلك اخترنا مجالا يمكن الارسال بواسطته الى مسافات بعيدة والذبذبة تصل كما هي دون مساس بقوتها او تقل قليلا عن الذبذبة المرسلة.

كذلك لتوفر بعض الأجهزة في هذا المجال والمجال الآخر الذي فيه اعاقة كبيرة يمكن استخدامه لاغراض معينة في حالات ان الموجة تنتهي بعد فترة معينة يمكن استخدامها في خفر السواحل او الاتصالات بين الطائرات وغير ذلك فهذه الذبذبات مخصصة لمجالات ما دون ٨٨ الف ميغا هيرتس ولم ندرس سوى الأغراض المدنية التي تستخدم دراسة الذبذبات جميعها بحيث يختار اقل مدى للاعاقة لذلك ذهبنا الى ٣٨ر٥ و ٤٠ الف ميغا هيرتس.

كذلك هذا المجال (٤٠) ميغا هيرتس لم يستخدم سوى في المملكة او المنطقة ككل فهي مفتوحة وقد يكون فيها بعض المشاكل في الثلوج ولكن بما انه ليس لدينا ثلوج ففي هذه الحالة فضلنا استخدامها هنا.

د/ محمد الحيدر

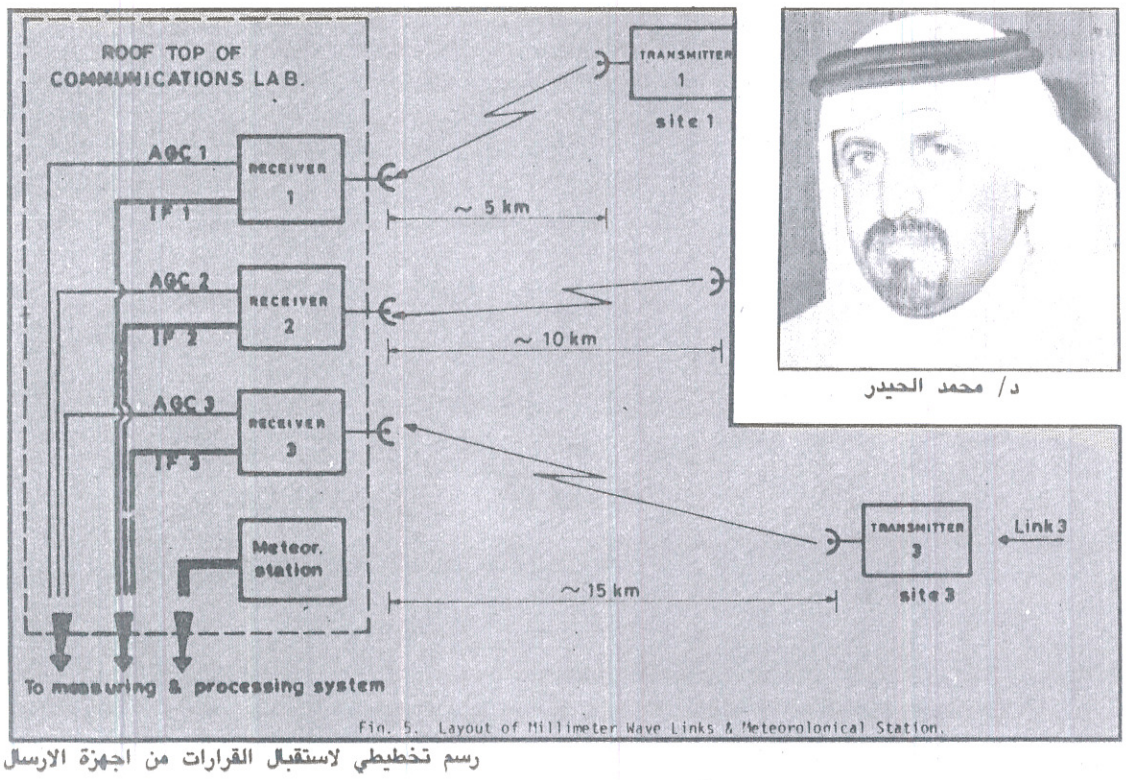

Fig. 5. Layout of Millimeter Wave Links & Meteorological Station.

رسم تخطيطي لاستقبال القرارات من اجهزة الارسال

سعة الموجة

ايضا من الأسباب التي دعت للدراسة ان سعة الموجات الحالية يمكن ان تنقل قناة تلفزيونية او قناتين بينما موجة ٤٠ الف ميغا هيرتس تصل الى استيعاب عشر قنوات تلفزيونية في آن واحد فهذه ميزة ويمكن ان تنقل الآف الخطوط الهاتفية في آن واحد دون ان تتأثر على عكس كثير من الموجات الموجودة في الوقت الحاضر.

ولا نغفل ان المملكة متباعدة الأطراف وتكلفة الأجهزة واحدة في كلا النوعين من الموجات (موجات تنقل قناة تلفزيونية واحدة وموجات تنقل عشر قنوات).

وكلما كبرت الموجة صغر حجم الأجهزة ومعنى هذا ان الأبراج التي تحمل الأجهزة تكون اخف وزنا واقل تكلفة.

التشغيل

يقول الدكتور محمد عن اسلوب تشغيل اجهزة الدراسة واخذ المعلومات تم شراء جهاز الحاسب الآلي وتحصلنا على اجهزة تعمل على ١٢ الف ميغا هيرتس وهذه الأجهزة تعمل في المملكة فتقارن النتائج التي يتم الحصول عليها من الأجهزة الجديدة.

وتم تركيب اجهزة الميكروويف في الكلية واخر في الحي الدبلوماسي في الرياض وهناك اجهزة استقبال في الكلية والأجهزة الأخرى ستركب على ابراج مختارة من قبل وزارة البرق والبريد والهاتف والتي سهلت لنا اختيار اي برج مناسب.

والقراءات تؤخذ عن طريق الحاسب الآلي على مدى ٢٤ ساعة حيث يسجل الوقت والظروف الجوية كالغبار وسرعة الريح والرطوبة النسبية ونوعية الذبذبة المستلمة وهل فيها تغيير ومدى تأثيرها بالظروف الجوية.

والأجهزة مركبة على ابعاد ٥كم و١٠كم و ١٥كم وتم ملاحظة الكمبيوتر كل صباح خاصة عندما يكون الجوسيئا من حيث وجود غبار او امطار او ضباب او رطوبة.

النتائج

وعن النتائج المتوقعة يقول:

البرنامج لا يزال جديدا وفي الفترة الماضية تم التجهيز والاعداد كذلك اجهزة ٤٠ الف ميغا هيرتس لا تكون متوفرة لدى الشركة الصانعة فلا بد من الحصول على اذن في دخولها ثم تصميمها ففي بحر شهر نتوقع وصول هذه الأجهزة.

ولكن النتائج المتوقعة حسب الدراسة النظرية طيبة وعلى الأقل انه يمكن استخدام هذا النوع من الذبذبات ٩٩٪ من الوقت على الأقل بالنسبة للرياض لعدم وجود ضباب او امطار غزيرة فقط الغبار الذي يمكن ان يؤثر عليها بتقليل النوعية ويمكن معالجة ذلك باجهزة معالجة.

والهدف ليس للرياض فقط فعندما تنجح التجربة تعمم الأجهزة وتجرب على كافة انحاء المملكة خاصة في المناطق التي فيها ضباب كثيف وامطار او في المناطق التي تتعرض الى رمال وغيرها.

ويمكن استخدام الذبذبات في كل المناطق بدون اي مشكلة على غرار موجات الميكروويف، وعموما فجميع النتائج ستعطى للمركز الوطني للعلوم والتكنولوجيا لأنه الممول للمشروع.

على الغبار لم يعمل

ويضيف الدكتور الحيدر عملت ابحاث على الثلج والمطر في كندا وامريكا واليابان اما عن الغبار فلم يعمل .. وفي العراق عمل بحث مشابه لما نقوم به ولكن ليس على هذه الذبذبة محل الدراسة.

وأكرر ان هدفنا الأساسي قياس الذبذبات في الأجواء المحيطة وكل منطقة لها خواصها الكهرو مغناطيسية عدا الغبار والتي قد تؤثر على الارسال والاستقبال علاوة على ذلك كل منطقة لها خصائصها من ناحية كثرة الذبذبات الموجودة فيها.

التعاون مع جهات اخرى

.. ونظرا لخطة التوسع في برنامج الدراسة فنتوقع ان نتعاون مع بعض الجامعات في المملكة كجامعة البترول والمعادن وجامعة الملك عبدالعزيز بجدة خصوصا والظروف مختلفة في مناطق تلك الجامعات.

اضافة الى امكانية التعاون مع بعض الوزارات والمصالح الحكومية.

المشاركون في الدراسة

ويشارك في اعداد الدراسة من قسم الكهرباء الدكتور عادل احمد علي والدكتور محمد عبدالعزيز حسن اضافة الى الدكتور محمد عبدالرحمن الحيدر.

ومن ضمن البرنامج العملي مساهمة طلبة الماجستير والبكالوريوس بصورة عملية تطبيقية لتدريبهم على مثل هذه الأعمال اضافة الى ما سيتحقق من نتائج طيبة باذن الله.

تخطيط لتوزيع الاجهزة المستخدمة

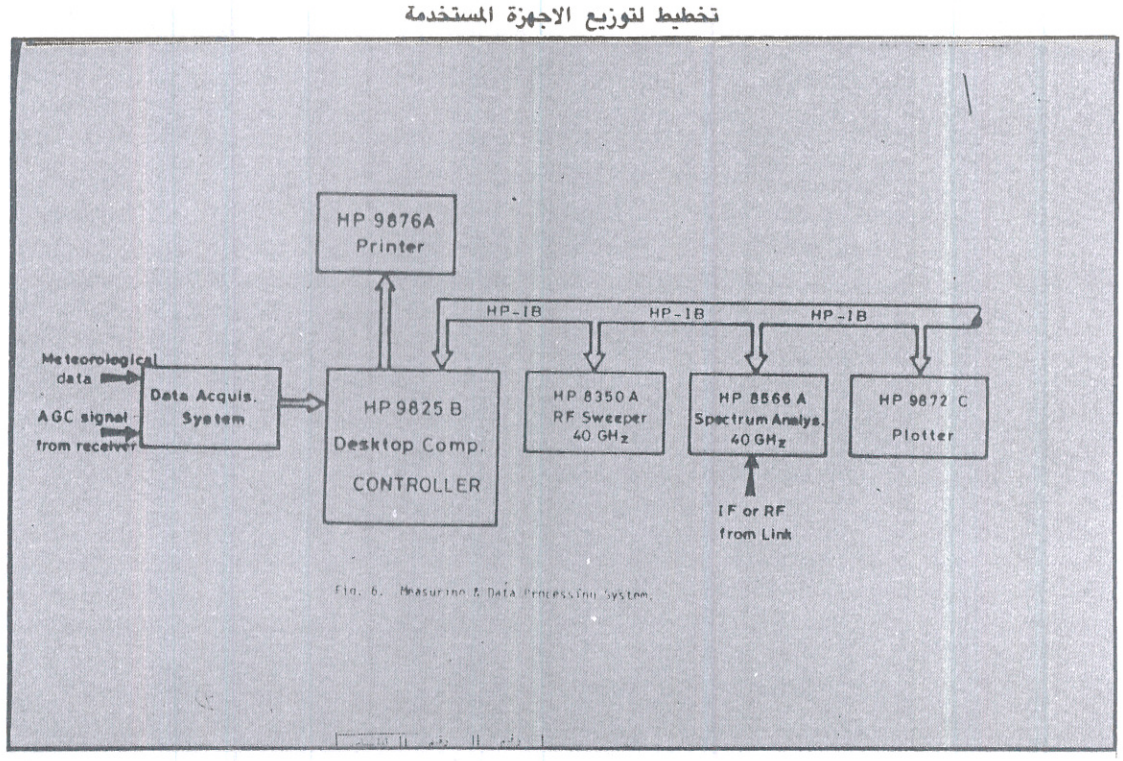

Fig. 6. Measuring & Data Processing System.