डाप्लर मौसम रेडार

सुशील सिंह
(वैज्ञानिक सहायक)
मौसम कार्यालय पटियाला

भारत मौसम विज्ञान विभाग
INDIA METEOROLOGICAL DEPARTMENT

रेडार का इतिहास

रेडार की खोज द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान किया गया जिसका उपयोग अमेरिकी तथा जर्मन सेना द्वारा हवाई जहाज तथा शिप की स्थिति ज्ञात करने के लिये किया गया था। 'रेडार' (RADAR) शब्द मूलतः एक संक्षिप्त रूप है जिसका प्रयोग अमेरिका की नौसेना ने 1940 में “रेडियो डिटेक्शन ऐण्ड रेंजिंग” (radio detection and ranging) के लिये प्रयोग किया था।

डाप्लर मौसम रेडार

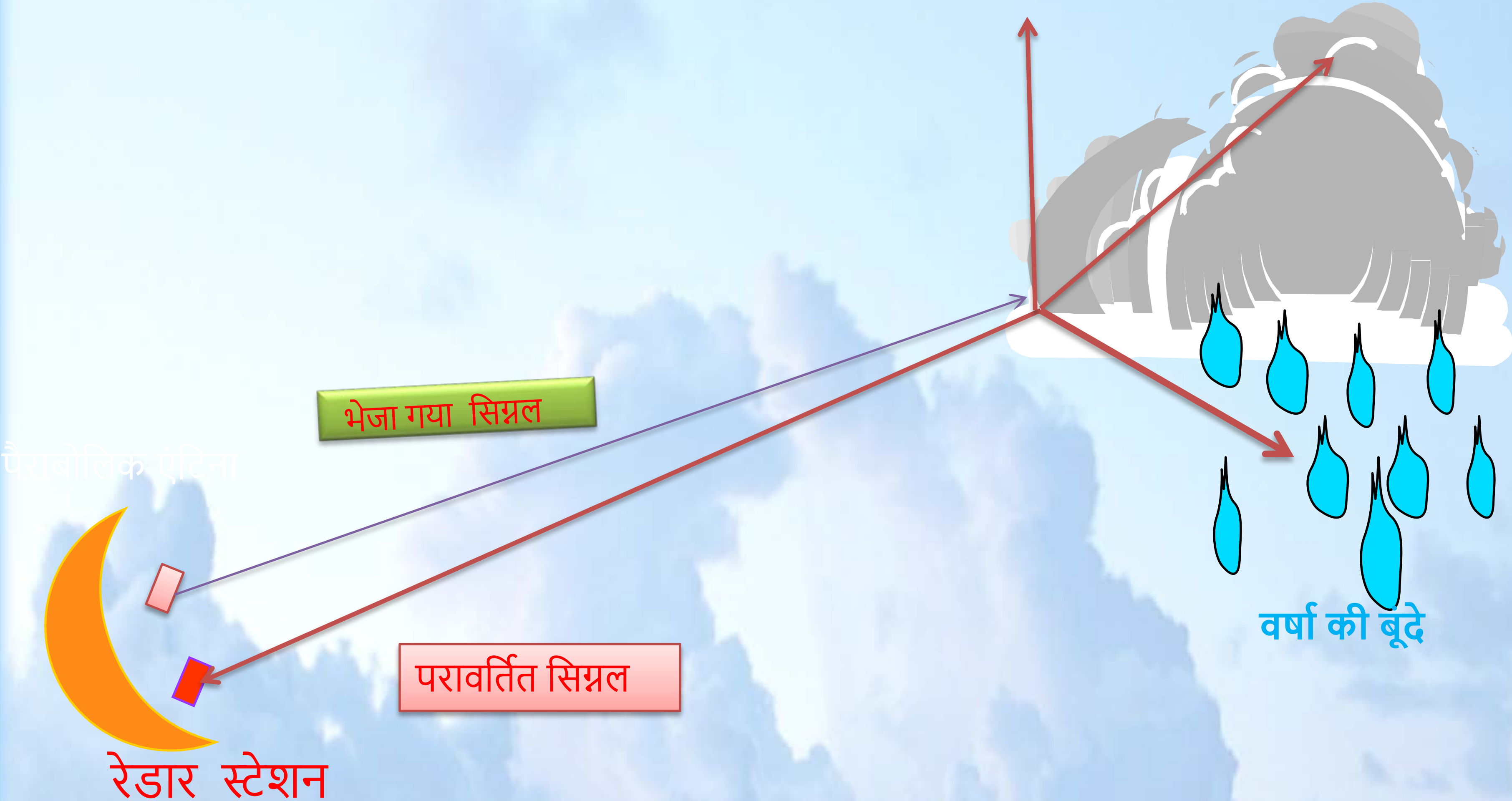
बाद में यह ज्ञात हुआ कि इससे मौमस की भी जानकारी प्राप्त की जा सकती है। इसके बाद रेडार को मौसम की जानकारी तथा तत्कालिक मौसम अनुमान में उपयोग करने के हेतु विकसित किया गया जिसे मौसम रेडार कहते हैं। बाद में रेडार को डाप्लर के सिद्धांत पर विकसित किया गया जिसे डाप्लर मौसम रेडार कहते हैं।

डाप्लर मौसम रेडार

डाप्लर मौसम रेडार की क्रिया विधि

डाप्लर मौसम रेडार के ट्रांसमीटर से निकलने वाली रेडियो तरंगे बादलों से टकराती हैं और बादलों से टकरा कर ये तरंगे वापस रेडार के एन्टीना से टकराती हैं और रिसीवर तक पहुंचती हैं। इन लौटने वाली तरंगों के की आवृत्ति तथा आयाम में होने वाले परिवर्तन से बादल के बरसने की कितनी क्षमता तथा उनका आकार तय किया जाता है ।इसी प्रकार हवाओं की गति और दिशा आदि की सटीक जानकारी भी इस रेडार से मिलती है।

डाप्लर मौसम रेडार की क्रिया विधि



डाप्लर मौसम रेडार के अनुप्रयोग

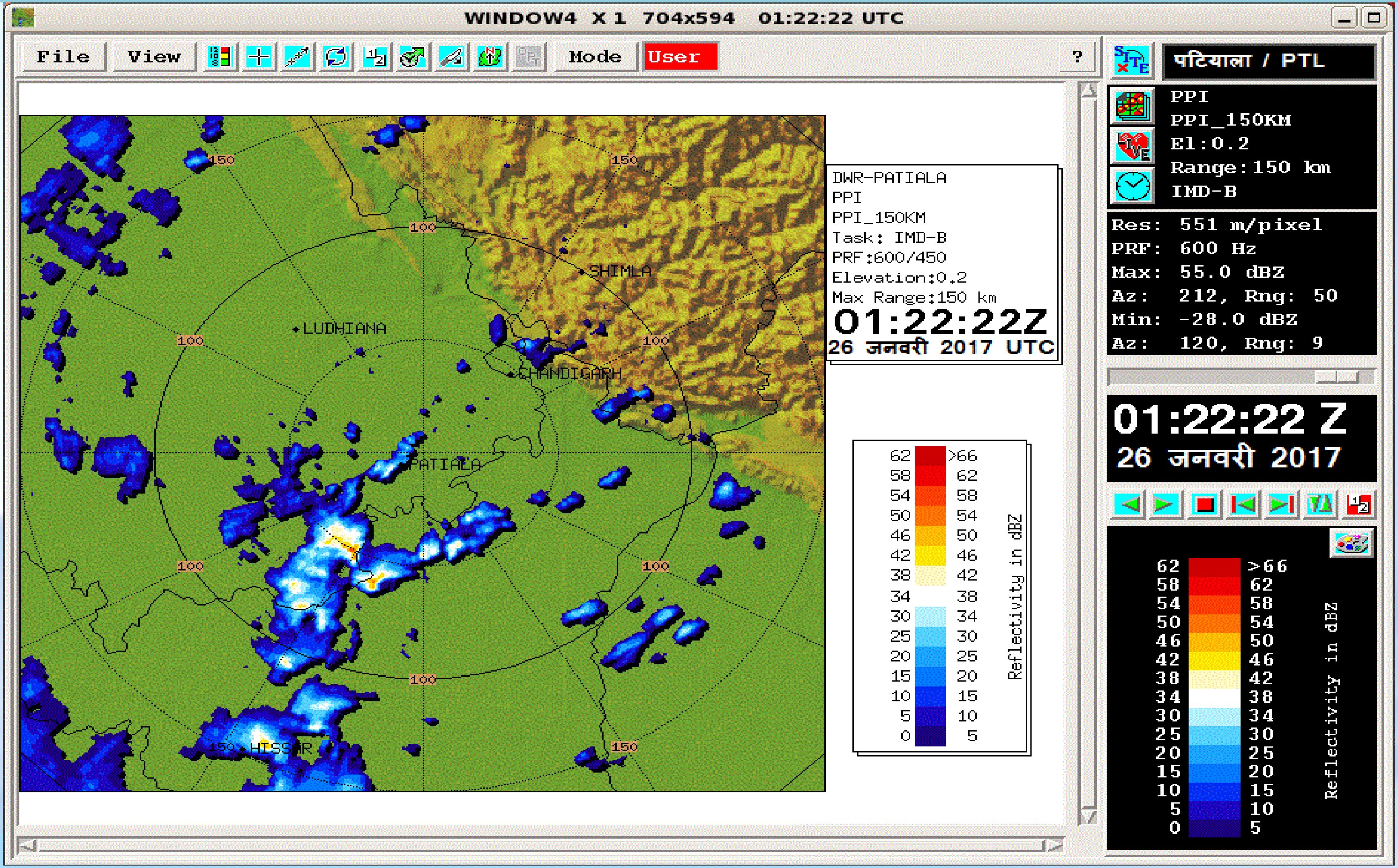
इसका उपयोग हाइड्रोलॉजिकल अनुप्रयोगों के लिए 150 किलोमीटर की दूरी तक, सामान्य मौसम निगरानी के लिए 250 किलोमीटर तक की दूरी तक, चक्रवात या आंधी जैसे गंभीर मौसम प्रणालियों का पता लगाने के लिए 500 किमी की दूरी तक किया जाता है। इसकी सहायता से वर्तमान मौसम तथा अगले छः घंटों में होने वाले मौसम परिवर्तन की जानकारी प्राप्त की जाती है।

रेडार प्रोड्क्ट के चित्र

प्लेन पोजिशन इंडिकेटर (Z)(क्लोज रेंज) (पी.पी आई.)

पी.पी.आई. प्लेन पोजिशन इंडिकेटर (Z) में (क्लोज रेंज) का चित्र प्रर्दशित किया गया है जिसमें 150 किमी तक बादलों की स्थिति दिखाई गयी है। इस चित्र में दांये तरफ कलर कोडिंग की सहायता से 0 से 66 dBZ से अधिक तक की रिफ्लेक्टिविटी फैक्टर दिखाया गया है।

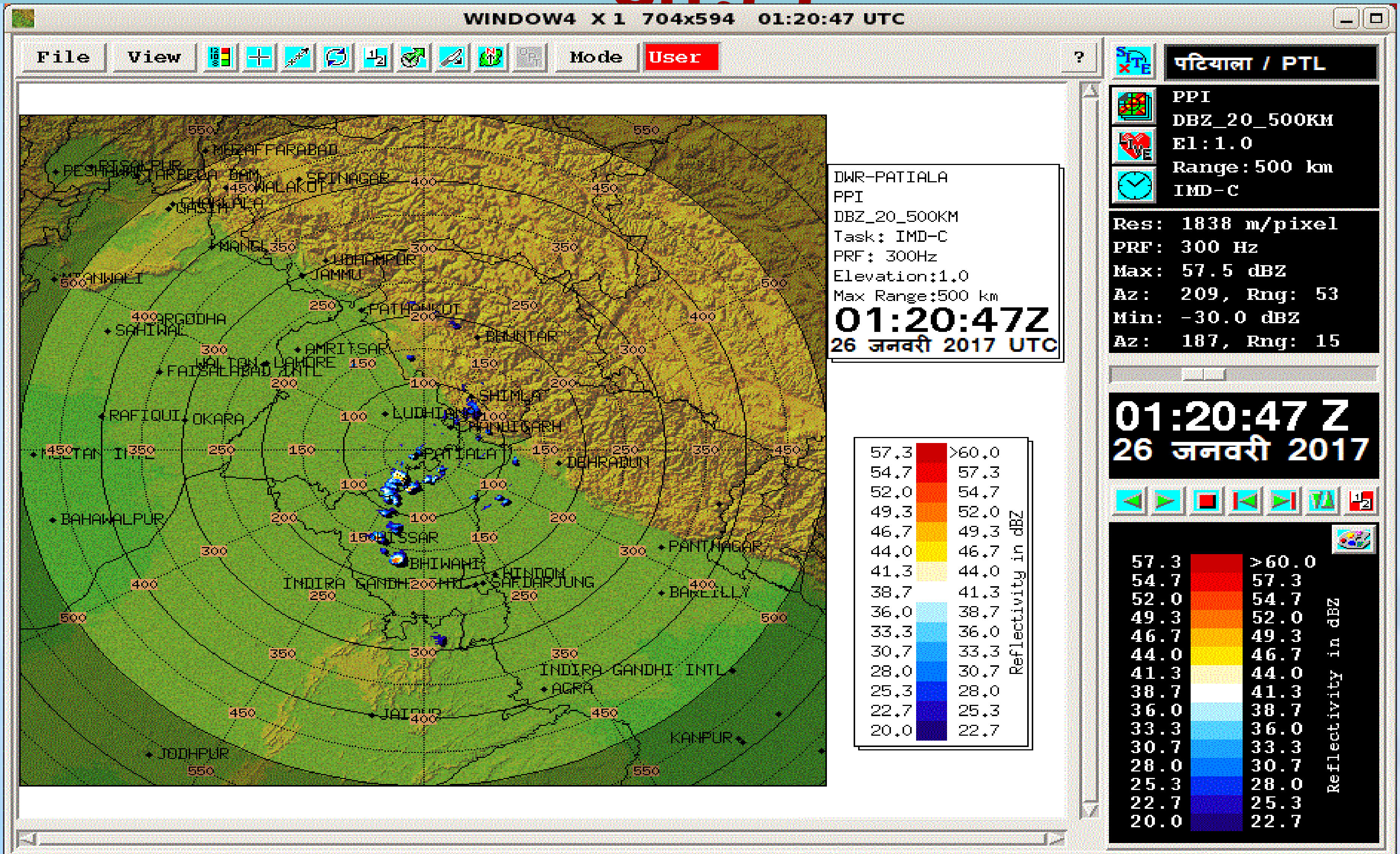
प्लेन पोजिशन इंडिकेटर (Z) (क्लोज रेंज) (पी.पी आई.)



प्लेन पोजिशन इंडिकेटर (Z)(पी.पी आई.)

पीपीआई (Z) में 500 किमी तक बादलों की रिफ्लेक्टिविटी दिखाई गयी है। इस चित्र में दांये तरफ कलर कोडिंग की सहायता से 20 से 60 dBZ से अधिक तक की रिफ्लेक्टिविटी फैक्टर दिखाया गया है । यह क्लोज रेंज के समान ही रिफ्लेक्टिविटी दिखाता है, केवल इसकी रेंज 500 किमी है।

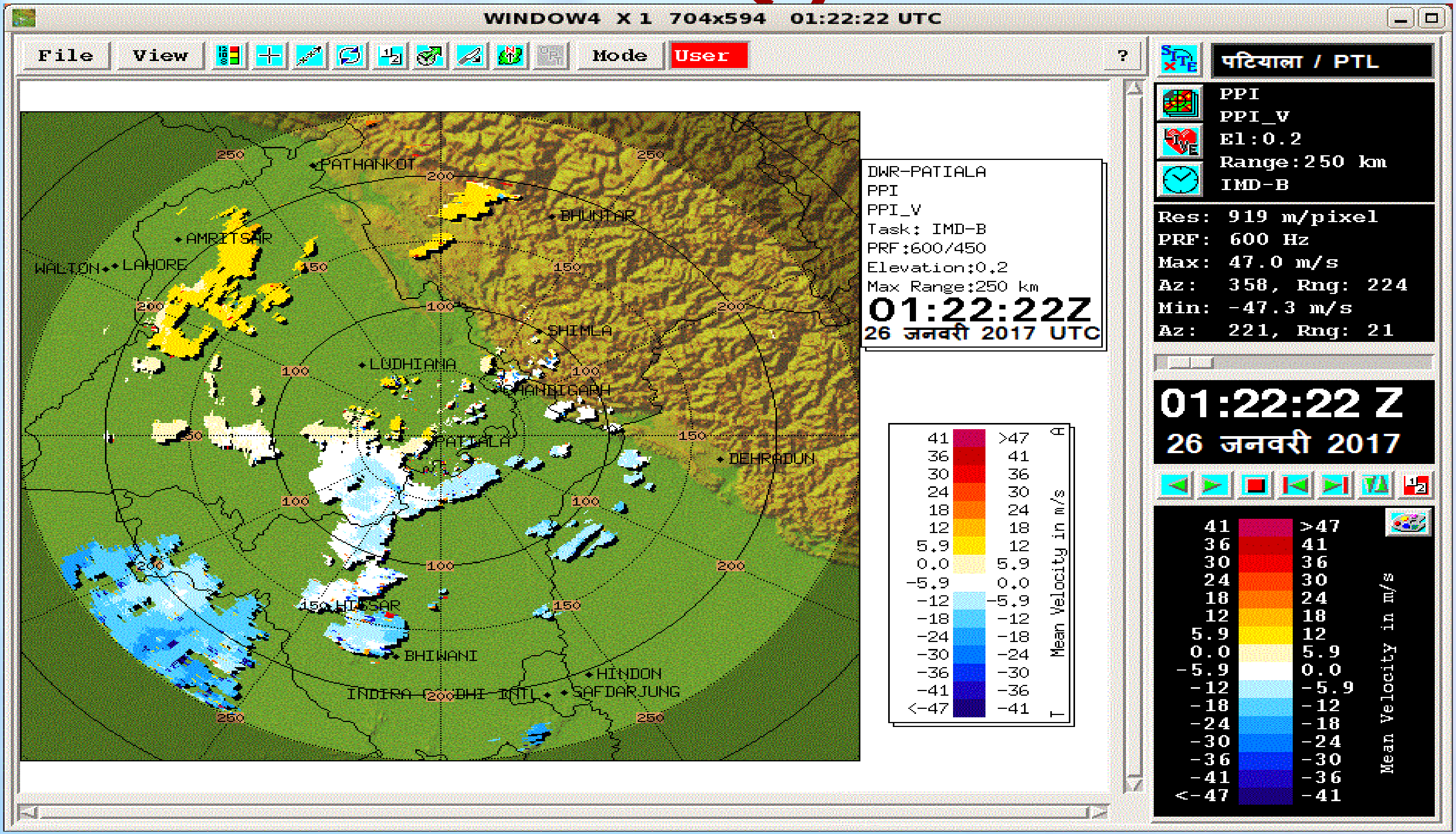
प्लेन पोजिशन इंडिकेटर (Z)(पी.पी आई)



प्लेन पोजिशन इंडिकेटर (V)(पी.पी आई.)

पीपीआई (V) में वायु का रेडियल वेग दिखाया गया है। इस चित्र में बांये तरफ कलर कोडिंग की सहायता से -47 से +47 तक औसत वेग मीटर/सें में दिखाया गया है। रेडियल वायु कि दिशा रेडार स्टेशन की ओर होती है तो ऋणात्मक (-ve) और रेडार स्टेशन से दूर होती है तो धनात्मक (+ve) चिन्ह की सहायता से दिखाया जाता है। यह प्रोडक्ट मौसम प्रणालियों के ट्रैकिंग तथा विमानन में तत्कालिक मौमस अनुमान के लिए प्रयोग किया जाता है।

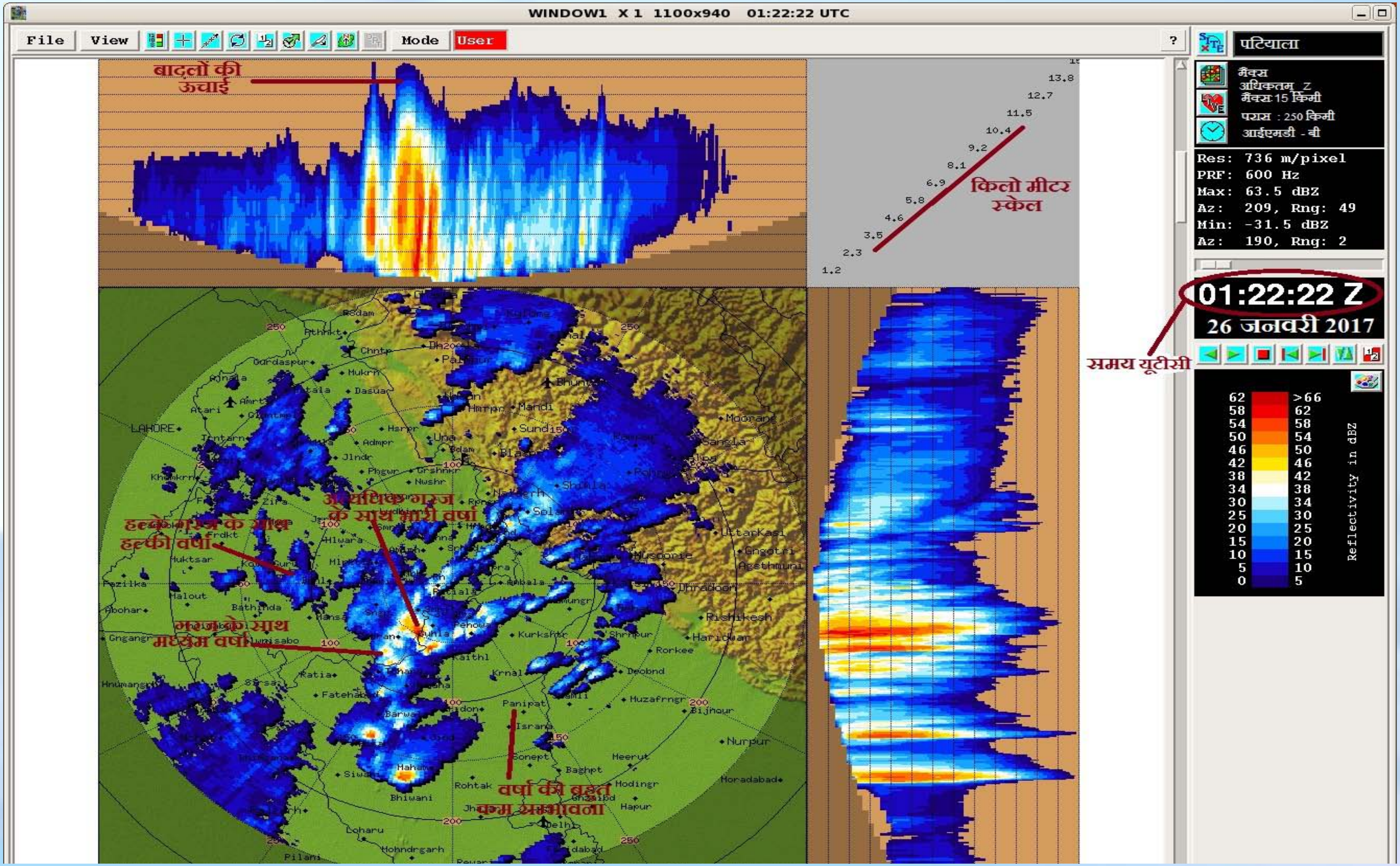
प्लन पोजिशन इंडिकेटर (V)(पी.पी आई.)



मैक्स (Z) रिफ्लेक्टिविटी

मैक्स (Z) के प्रर्दशित चित्र में 250 किमी तक बादलों की रिफ्लेक्टिविटी दिखाई गयी है। इस चित्र में दांये तरफ कलर कोडिंग की सहायता से रिफ्लेक्टिविटी दिखायी गयी है जो 66 dBZ से अधिक तक की हो सकती है । मैक्स (Z) में बादलों की ऊंचाई को भी दिखाया गया है । यह उत्पाद वर्तमान मौसम की स्थिति तथा तत्कालिक मौसम अनुमान लगाने में सबसे अधिक महत्वपूर्ण है।

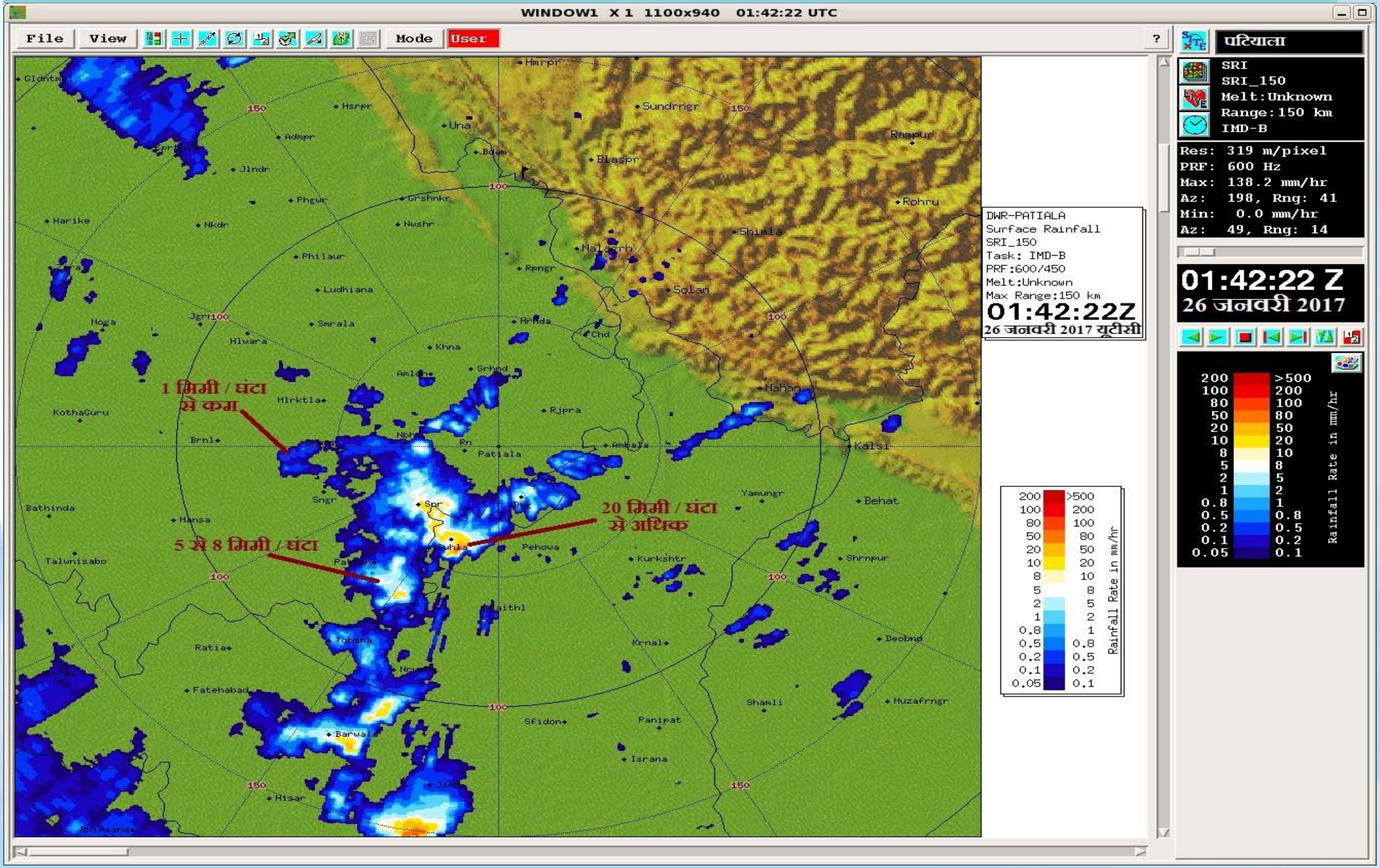
मैक्स (Z) रिफ्लेक्टिविटी



सरफेस रेन इंटेन्सिटी (SRI) और प्रेसिपिटेशन एकुमुलेसन (PAC)

सरफेस रेन इंटेन्सिटी (SRI) उस समय में होने वाली वर्षा की तीव्रता को मिलीमीटर/घंटा में दर्शाता है और प्रेसिपिटेशन एकुमुलेसन (PAC) पिछले 24 घंटों में होने वाली वर्षा की मात्रा को कलर कोडिंग की सहायता से मिलीमीटर/घंटा में दर्शाया गया है। प्रेसिपिटेशन एकुमुलेसन (PAC) केवल 0300 यू.टी.सी. पर अपडेट होता है।

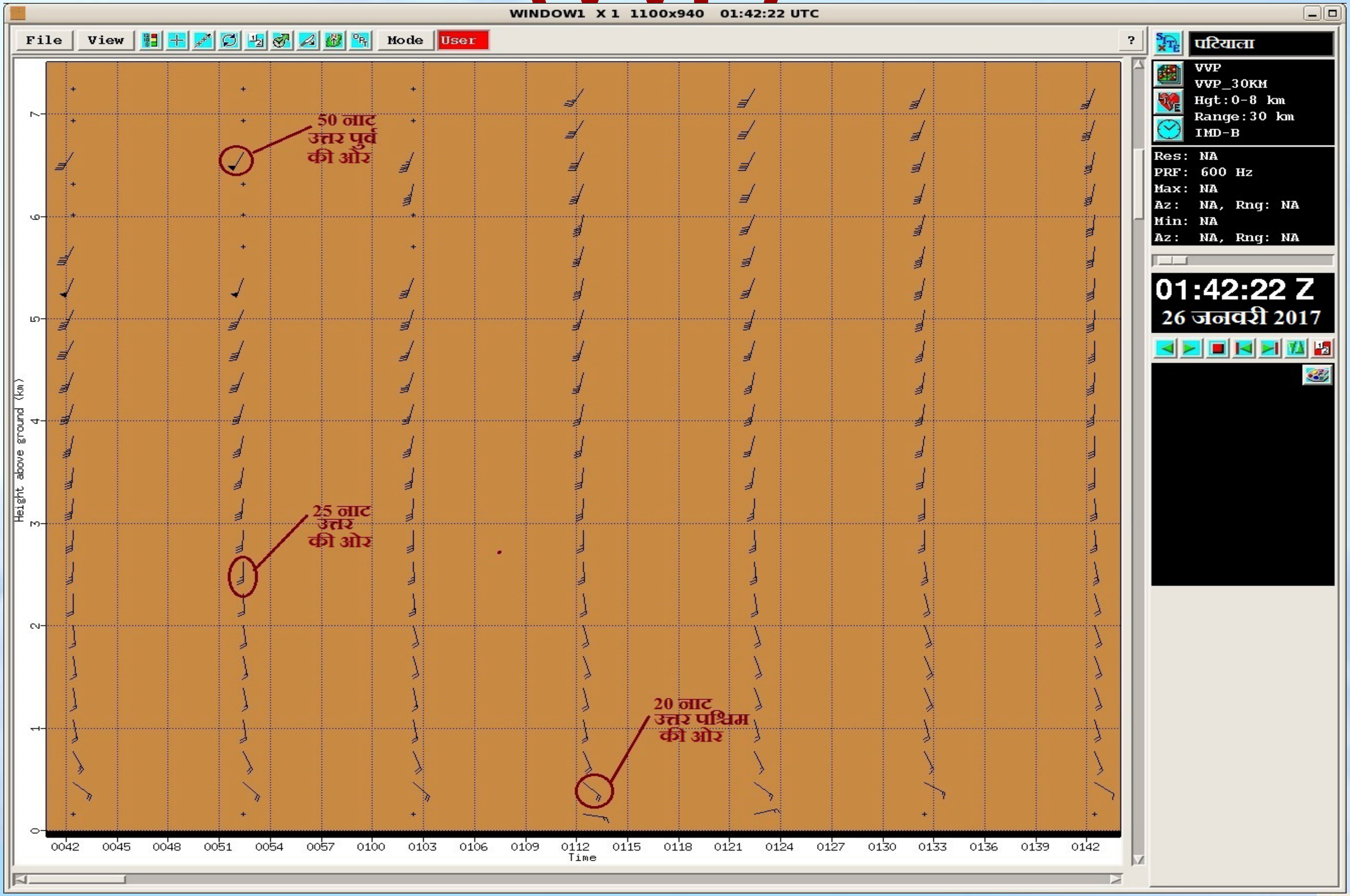
सरफेस रेन इंटेन्सिटी (SRI)



वायलुम वेलोसिटि प्रोसेसिंग (VVP)

वायलुम वेलोसिटि प्रोसेसिंग (VVP) सहायता से 30 किमी की सीमा में 0 से लेकर 8 किमी ऊंचाई तक चलने वाली वायु का वेग तथा दिशा का पता लगता है। चुंकि बादलों की गति की दिशा और वेग तय करनें ऊपर स्तर की वायु का बहुत अधिक योगदान होता है, अतः यह प्रोड्क्ट काफी सहायक है । इसमें वायु के वेग को नाट (knot) (1 नाट = 1.85 किमी/घंटा) में संकेतिक रुप में दर्शाया गया है। एक सीधी लाइन का अर्थ 10 नाट, आधी लाइन का अर्थ 5 नाट से है तथा एक त्रिभुज का अर्थ 50 नाट से है जैसा की चित्र में दिखाया गया है।

वायलुम वेलोसिटि प्रोसेसिंग (VVP)

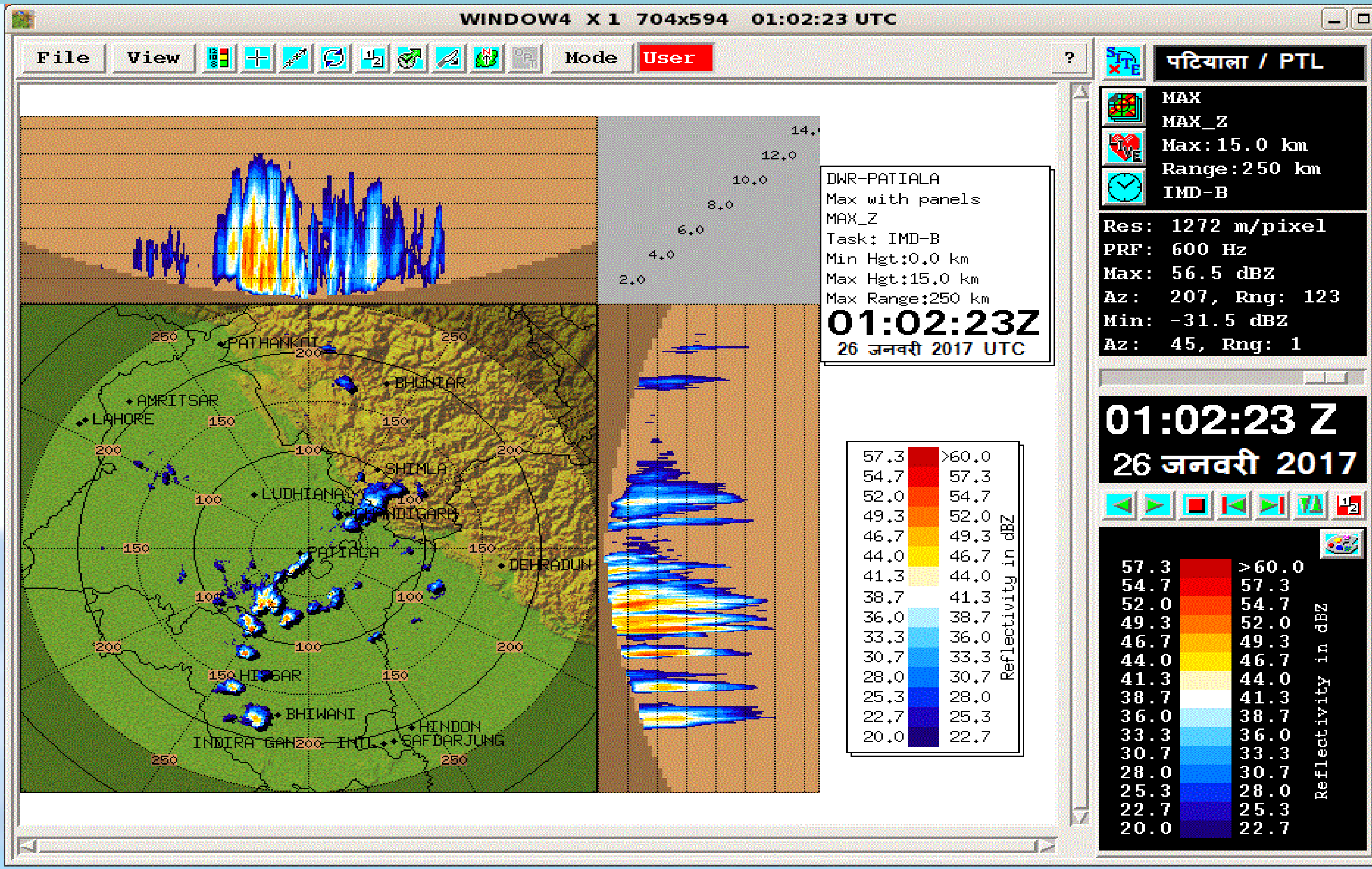


डाप्लर मौसम रेडार के अनुप्रयोग

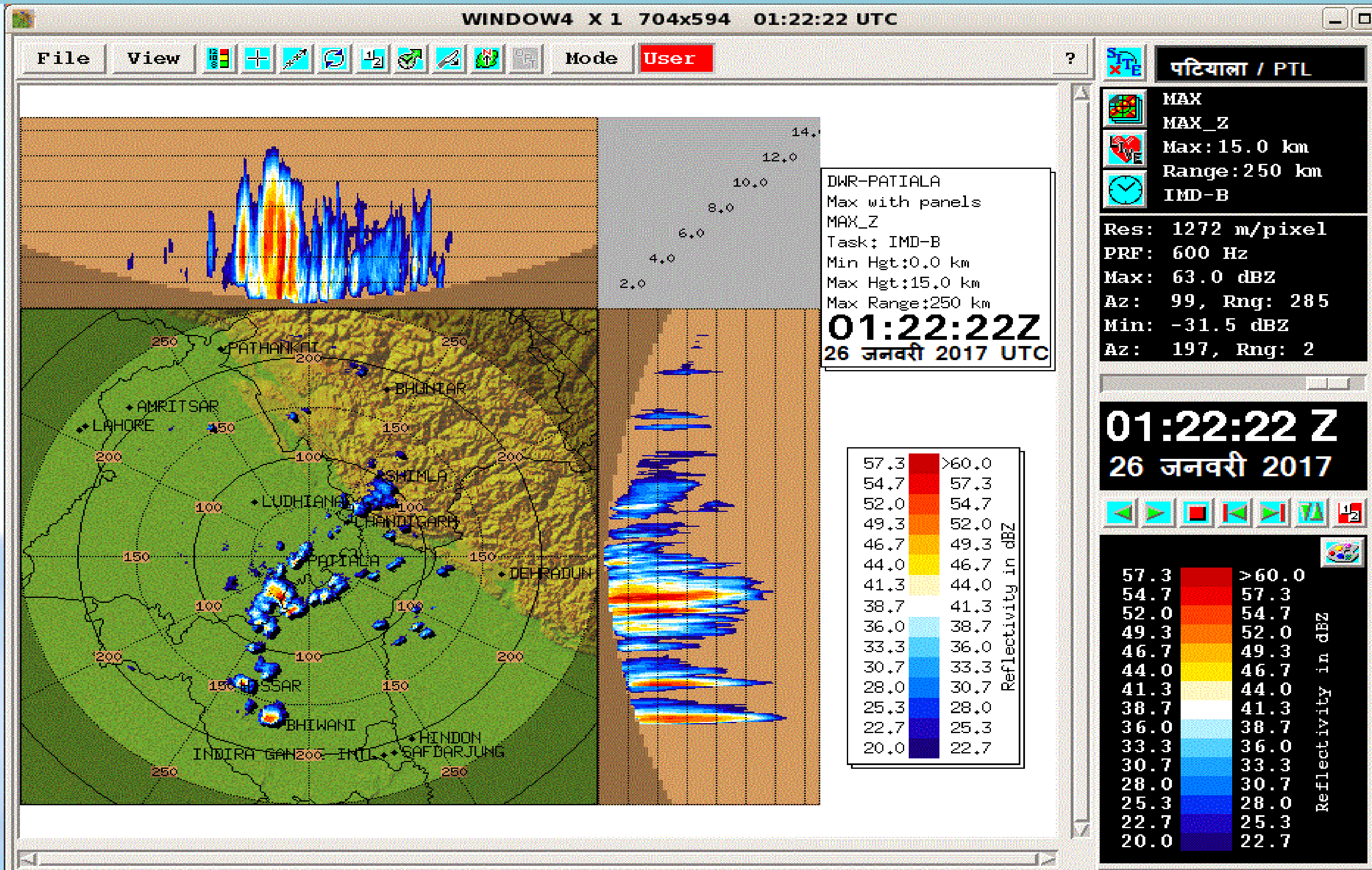
डाप्लर रेडार वर्तमान मौसम की स्थिति तथा तत्कालिक मौसम का अनुमान लगाने में बहुत अधिक उपयोगी है।

डाप्लर मौसम रेडार की सहायता से बादलों का आकार, बादलों की ऊंचाई के साथ-साथ हवा की दिशा की भी जानकारी देता है जिससे बादलों के गति की दिशा का बहुत सटीक अनुमान लगाया जा सकता है जो तत्कालिक मौसम के अनुमान में बहुत अधिक उपयोगी है।

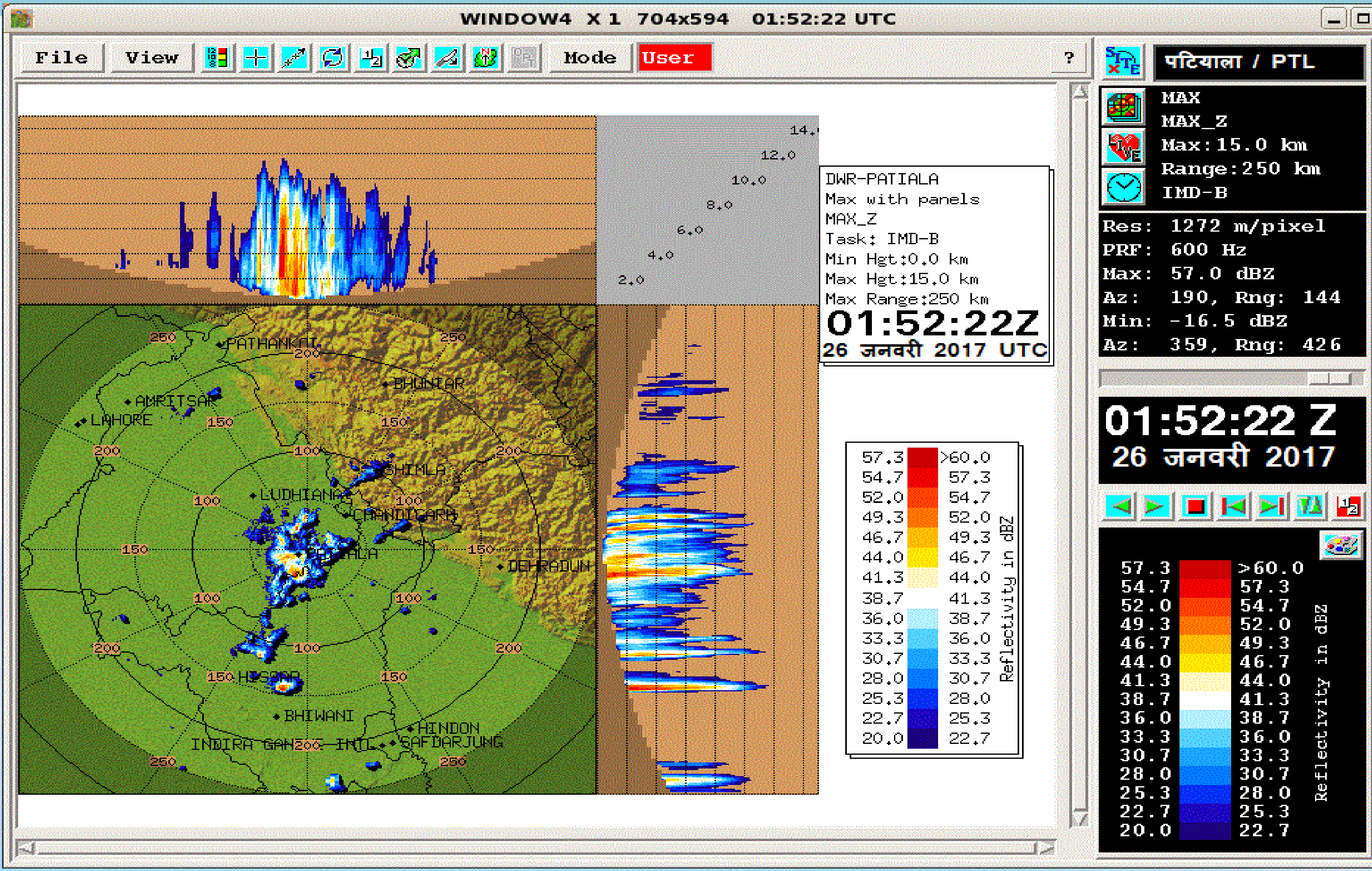
डाप्लर मौसम रेडार के अनुप्रयोग



डाप्लर मौसम रेडार के अनुप्रयोग



डाप्लर मौसम रेडार के अनुप्रयोग



डाप्लर मौसम रेडार के अनुप्रयोग

डाप्लर मौसम राडार के विभिन्न प्रोड्क्ट की सहायता से गंम्भीर मौसम जैसे गरज तुफान, ओलावृष्टि,चक्रवात आदि के विषय में पहले ही सूचना प्राप्त हो जाती है ।अतः विमानन, कृषि तथा लोगों की सुरक्षा आदि में डाप्लर मौसम राडार बहुत उपयोगी है।

धन्यवाद