



TECNOLOGIA DA DHI

## LOCAL AREA WEATHER RADAR

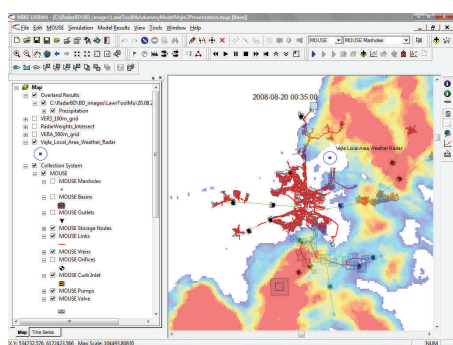
Radar meteorológico hidrológico para monitoramento e previsão de precipitações

O conhecimento em tempo real e antecipado sobre a quantidade e distribuição de precipitações sobre uma bacia hidrográfica é um dos parâmetros mais cruciais em um sistema de alerta de cheias.

Combinando as intensidades monitoradas e previstas pelo radar LAWR com outras fontes de informações, tais como imagens de satélites, pluviômetros e medidores de vazão, obtém-se o melhor embasamento possível para prever e emitir alertas em caso de risco de inundações. Com mais de 30 instalações ao redor do mundo desde 1997, o sistema de radar LAWR da DHI é o principal fornecedor de radares meteorológicos de pequena escala para uso em aplicações hidrológicas.

### LOCAL AREA WEATHER RADAR

De 1997-1999 conduzimos um projeto de Programa de Pesquisa Europeu para o “desenvolvimento de um sistema para previsão de precipitações em curto prazo”. O objetivo era possibilitar o controle de sistemas de coleta de águas urbanas e de



A LAWR provides high resolution rainfall measurements for use in hydrological projects

estações de tratamento durante a ocorrência de chuvas. Em conjunto com o Instituto de Meteorologia Dinamarquês (DMI), parceiro no projeto, o Local Area Weather Radar (LAWR) foi desenvolvido, baseado nos componentes de um radar de navios, amplamente comercializado. A instalação de um LAWR é um elemento chave em uma ampla variedade de projetos ao redor do mundo. Os LAWRs são utilizados para fornecer informações cruciais sobre precipitações para diversos sistemas de alerta e projetos de adaptação às

mudanças climáticas. Alguns usuários aplicam um LAWR para modelos automatizados baseados em sistemas de alerta, enquanto outros o utilizam para fornecer dados de entrada para Sistemas de Suporte a Tomada de Decisão manualmente operados. Outros sistemas LAWR são usados como sistemas de coleta de dados e informações de precipitações, sobre como se dá a distribuição de chuvas em uma bacia hidrográfica. Na DHI, suportamos a aplicação de dados obtidos pelo LAWR em uma ampla variedade de aplicações hidrológicas, e

### SÍNTESE

#### DESAFIO

- Precipitações altamente variáveis em relação ao espaço e tempo;
- Necessidade de prever eventos chuvosos próximos para embasar alertas e ações proativas;
- Necessidade de prover informações de precipitações distribuídas para modelos hidrológicos distribuídos no mesmo domínio de escala;
- Informações limitadas e inadequadas quando poucos e esparsos pluviômetros são utilizados;
- Despesas altas envolvendo a instalação e manutenção de tais redes de pluviômetros

#### SOLUÇÃO

- LAWR para medições de alta resolução de precipitações, tanto no espaço como no tempo.
- Computação hidrológica e hidrodinâmica com os softwares MIKE by DHI e MIKE CUSTOMISED nos sistemas LAWR altamente integrados.

#### VALOR

- Permite a cobertura de mais de 11.000 km<sup>2</sup> (LAWR operando em até 60km de alcance)
- Possibilita a operação remota e instalação em locais remotos a preços acessíveis
- Permite medições de chuva tanto no espaço quanto tempo;
- Empodera as autoridades a tomar ações apropriadas para mitigar ou alertar sobre riscos de inundações.

#### CARACTERÍSTICAS

- X-band (comprimento de onda de 3 cm)
- Frequencia de imagens: 1 ou 5 minutos
- Resolução: 100x100 m (alcance de 15 km)  
250x250 m (alcance de 30 km)  
500x500 m (alcance de 60 km)
- Previsão com uma hora de antecedência

#### PREÇO

- Valor unitário para um sensor básico de radar (2014): 112,000 Euros

numerosos produtos padrão estão disponíveis para estas finalidades.

Utilizar o radar meteorológico como um sensor de precipitações oferece novas possibilidades aos campos de simulações de chuva-vazão e sistemas de previsão. Fazer estimativas de precipitação em áreas intermediárias por interpolação, baseando-se em números limitados de pluviômetros em uma bacia, pode impor um desafio significativo. Adotando-se um sistema LAWR, este desafio é amplamente reduzido.

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O LAWR é baseado em um radar X-band. Apesar de o radar LAWR emitir apenas um décimo (25kW) da força emitida de um radar meteorológico convencional C-Band (250kW), ele é capaz (dentro do seu alcance de operação de um raio de 60km) de penetrar precipitações de alta intensidade. O LAWR é equipado com um software de pré e pós-processamento para remoção de interferências, além de ferramentas para apresentar dados em uma solução web Google map.

## DESEMPENHO

Resultados de uma campanha de medição na Dinamarca de duração de quatro anos mostraram variações locais muito grandes em precipitações observadas por medidores convencionais. Variações entre medidores com menos de 200m de distância entre si apresentaram até 100% de diferença em poucas horas de acumulação. Isto novamente evidencia uma das dificuldades relacionadas ao processo de calibração. Pelo LAWR observa-se apenas chuva em precipitação, e a refletividade medida pode ser convertida a intensidade de chuva pela abordagem padrão da relação Marshall-Palmer Z-R.

$$Z=AR^b$$

A calibração do radar deve ser repetida em intervalos regulares, que devem ser determinados ao longo do primeiro ano de operação. A calibração para pluviômetros não é obrigatória. No entanto, se intensidades de chuva são necessárias, deve ser efetuada uma calibração dos medidores de precipitações.

## PRECISÃO

Dada a natureza das precipitações e das medições de chuva, é extremamente desafiador estimar a precisão de um radar LAWR ou de qualquer outro tipo. Não é possível realizar uma comparação direta de estimativas de chuva com chuvas medidas de formas convencionais. Isto pelo fato de os pluviômetros cobrirem apenas uma área reduzida (>500cm<sup>2</sup> da bacia), bem diferente da área de pixels de 250.000m<sup>2</sup> do radar.

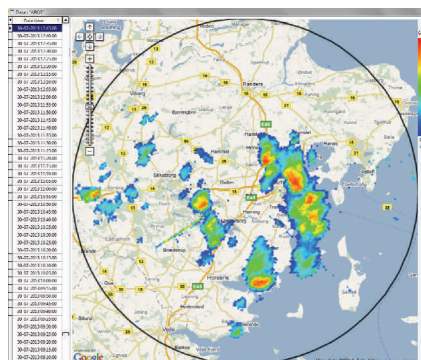
## INSTALAÇÃO

LAWR	
Peak Power	25 kW
Frequency	9.41 GHz ±30MHz
Pulse width	1.2 ms
Wavelength	3 cm (X-band)
Antenna	2.5 m slotted wave guide
Gain	15-20 dB
Type	Magnetron
Power consumption	5700 kWh/year
Scanning speed	24 rpm
Beam width (horizontal and vertical)	0.95° & ±10°
Image frequency	1 or 5 minute
Pixel size	100x100 m (15 km range) 250x250 m (30 km range) 500x500 m (60 km range)
Forecast	1 hour lead time

### Especificações do LAWR

Previamente à instalação, a DHI fornece assistência na determinação de um local adequado e realiza inúmeros testes. Recomenda-se que a antena do radar deva ser instalada em um telhado plano com vista desobstruída para melhores resultados. O LAWR consiste de duas unidades independentes - a unidade da antena e a unidade de processamento (contida num pequeno contêiner). O equipamento deve ser alimentado com estáveis 230 V AC ou 110V (opcional). O prazo de entrega de um sistema LAWR é de um a três meses. É um pré-requisito que o local esteja preparado e finalizado quando da chegada do equipamento de radar ao local de instalação.

## PRODUTOS ADICIONAIS OPCIONAIS PARA O LAWR



- Contrato de Serviço e Manutenção de Hardware
- Ferramenta MIKE URBAN para radar meteorológico
- Sistema de gerenciamento de dados LAWR para DIMS.CORE.

### Sistema de gerenciamento de dados para DIMS.CORE.

Características chave: Armazenamento de dados em um banco de dados (MYSQL, MSSQL ou PostgreSQL); display simplificado de dados do radar; processamento de dados padronizado para conversão em intensidades de chuva; estimativa automática de precipitação em áreas intermediárias sobre uma bacia; e exportação de dados para outros formatos.

Contato: Niels Einar Jensen - nej@dhigroup.com  
Para mais informações, acesse: radar.dhigroup.com