

# به نام خدا سامانه هشدار سریع

## Early Warning System

M.J. Moradian MD, MPH, PhD Candidate

Tehran University of Medical Sciences

National institute of Health Research in Iran

Shiraz University of Medical Sciences



Information Technology for  
Humanitarian Assistance, Cooperation and Action



This report summarizes how to implement multi-hazard early warning system based on best practices in the hydrometeorological community

Implementing Hazard  
Early Warning Systems

2011

David Rogers and Vladimir Tishchenko



State Establishment  
«Republican Emergency Response and  
Control Center of the Ministry of Emergency  
Situations of the Republic of Belarus»



Global Survey of  
Early Warning Systems

MJ Moradian MPH, MD, PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij



# Topics

- Definition
- Different types of EWS
- Elements of EWS
- Checklist for assessing EWS
- Examples
- EWS in MOH&ME and \*UMS



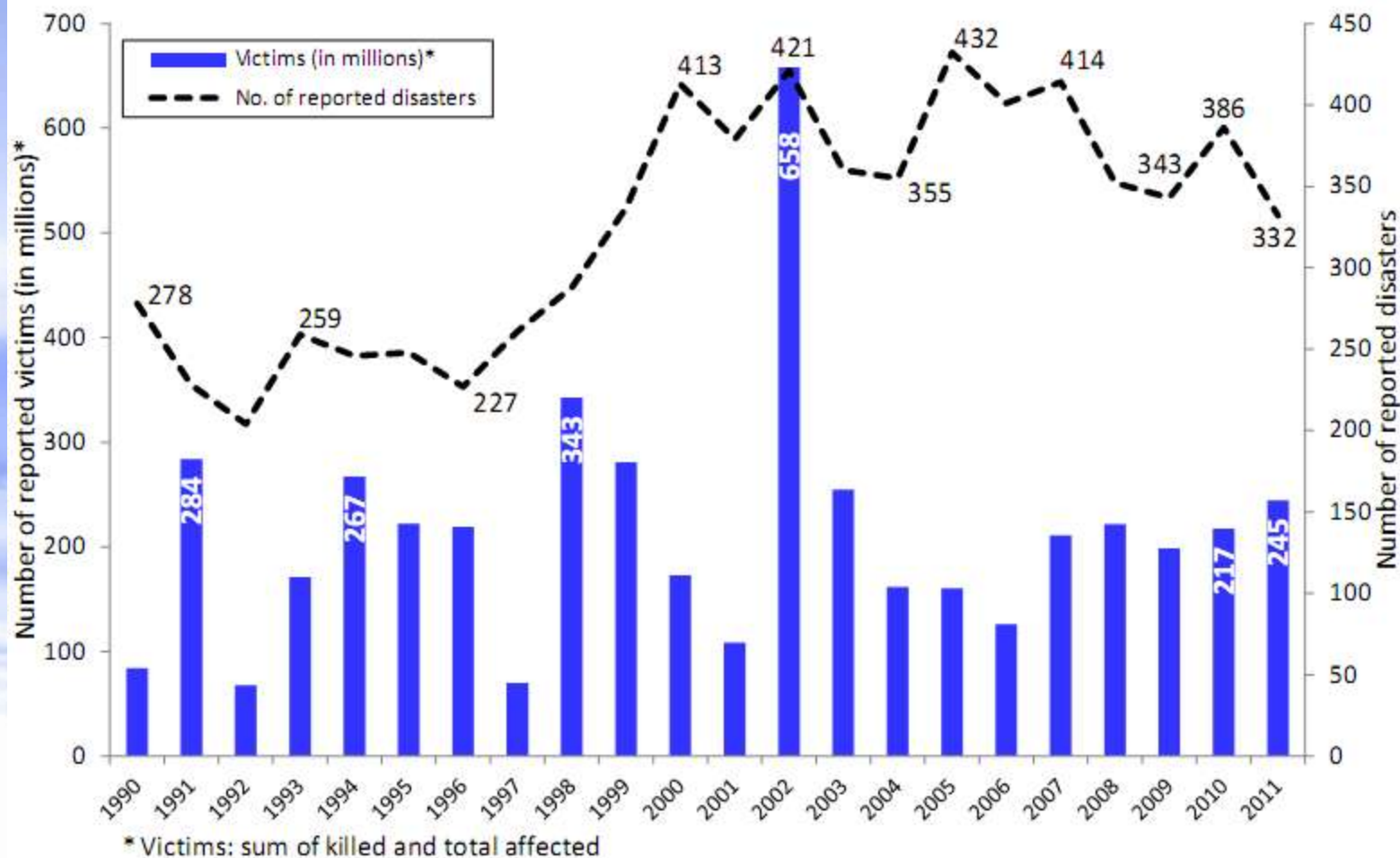
If an early warning system had been in place when the tsunami of 26 December 2004 struck the Indian Ocean region, many thousands of lives could have been saved



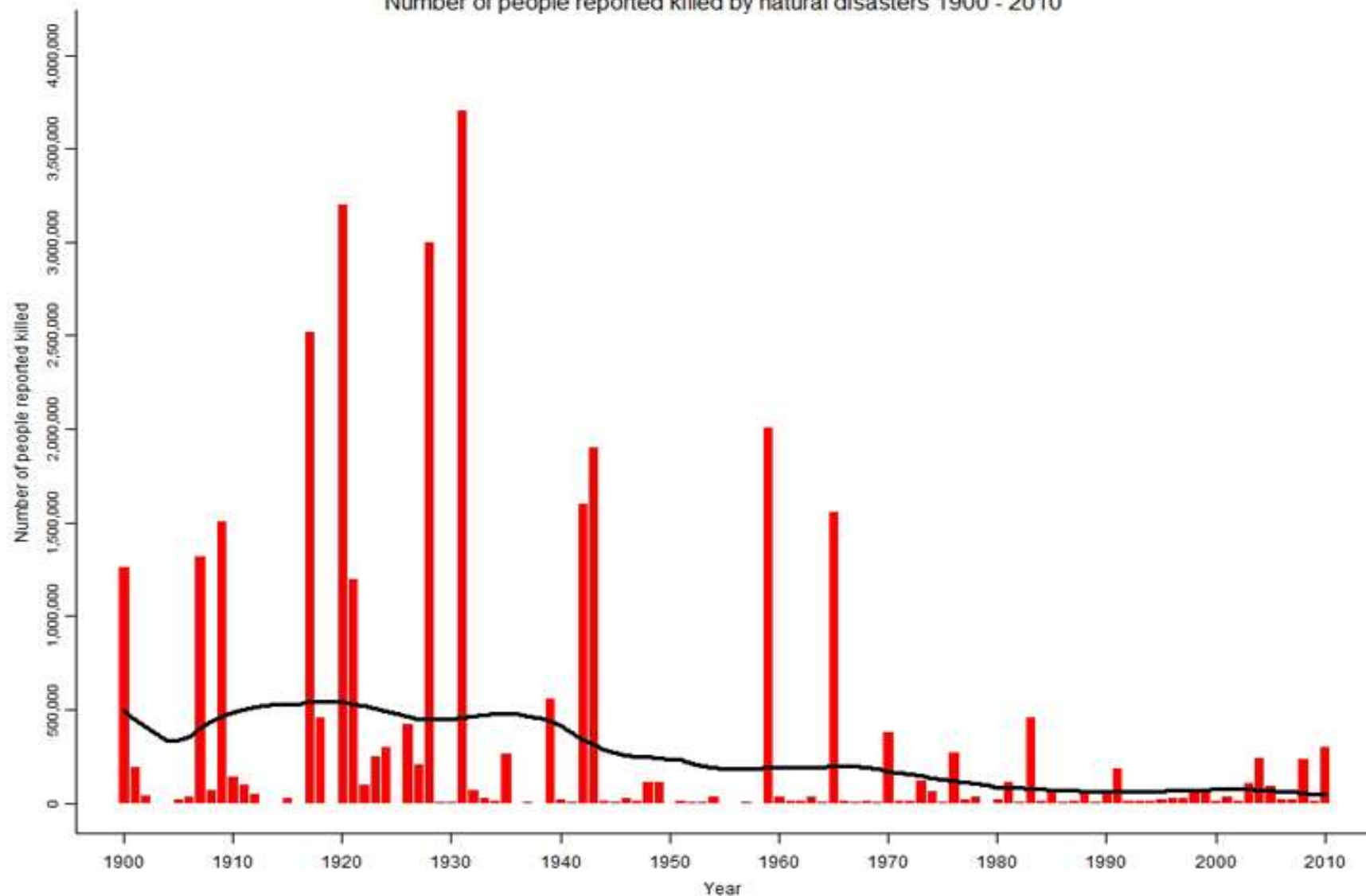


# Trends of Disasters & victims(killed & affected)

Figure 1 – Trends in occurrence and victims



Number of people reported killed by natural disasters 1900 - 2010



EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database - [www.emdat.be](http://www.emdat.be) - Université Catholique de Louvain, Brussels - Belgium



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
[drmoradian@sums.ac.ir](mailto:drmoradian@sums.ac.ir)  
[www.sums.ac.ir/~moradij](http://www.sums.ac.ir/~moradij)



یکی از مهمترین جنبه های مدیریت  
بحران هشدار به مردم در خصوص  
تهدید هاست

One of the most important aspects  
of emergency management is  
warning public about the threats



# Main sectors of disaster response plans

- **Warning System**
- **Evacuation**
- **Search and rescue**
- **First aid**
- **Hospitals**
- **Public Health Organizations**
- **Police**
- **Cooperative and food stores**
- **Electricity**
- **Public water supply**
- **Schools**
- **Highways**
- **Airports**
- **Railway**
- **Irrigation**
- **Public building**





# What is Early Warning system?

The process typically includes  
an assessment of the hazard  
and dissemination of a message  
to arise preparatory and  
protective actions







**A typical sophisticated EW tool!**



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij



سامانه هشدار سریع در بحران های  
مختلف الگوی نسبتا مشابهی دارد

Warnings in different disasters  
follow similar patterns



# Long-term EWS

disasters which are much easier to predict

- Floods
- Severe storms
- Drought
- Dust and sand storms
- Famine
- Tsunamis
- Volcanoes





• هشدار از قبل از رخداد

• سیکلون (گونو) جنوب شرقی  
ایران 1386

- Warning before the event
  - Cyclone (Gonu) Indian ocean  
that hit south-east of Iran-  
2007



# Short-term EWS

usually hard to be foreseen

- Earthquakes
- Landslides
- Terrorist attacks
- Epidemics
- Wild land fire



- هشدار بعد از رخداد
- زلزله بم 1382
- انفجار کانون رهپویان وصال 1387

- Warning after the event
  - Bam earthquake 2003





در برخی مواردی که امکان اعلام از قبل  
نیست از “آماده باش امنیتی” security  
“alerts” استفاده می شود البته نباید زیاد  
تکرار شود

Sometimes it can not be warned  
before the event and security alert  
is being disseminated



# Four Elements In EWS

- *Risk knowledge*
- *Monitoring and warning service*
- *Dissemination and communication*
- *Response capability*

Source: UN/ISDR Platform for the Promotion of Early Warning



1-دانش قبلی در خصوص شرایط خطر پذیری جامعه:

شناخت مخاطرات، آسیب پذیری، ظرفیت‌ها





## 2-پایش فنی و خدمات هشدار (برای مخاطره تعیین شده):

- باید مطمئن باشیم که پارامتر مناسبی را پایش می کنیم
- پیش گویی علمی داشته باشیم
- هشدار دقیق و در زمان مناسب صادر گردد

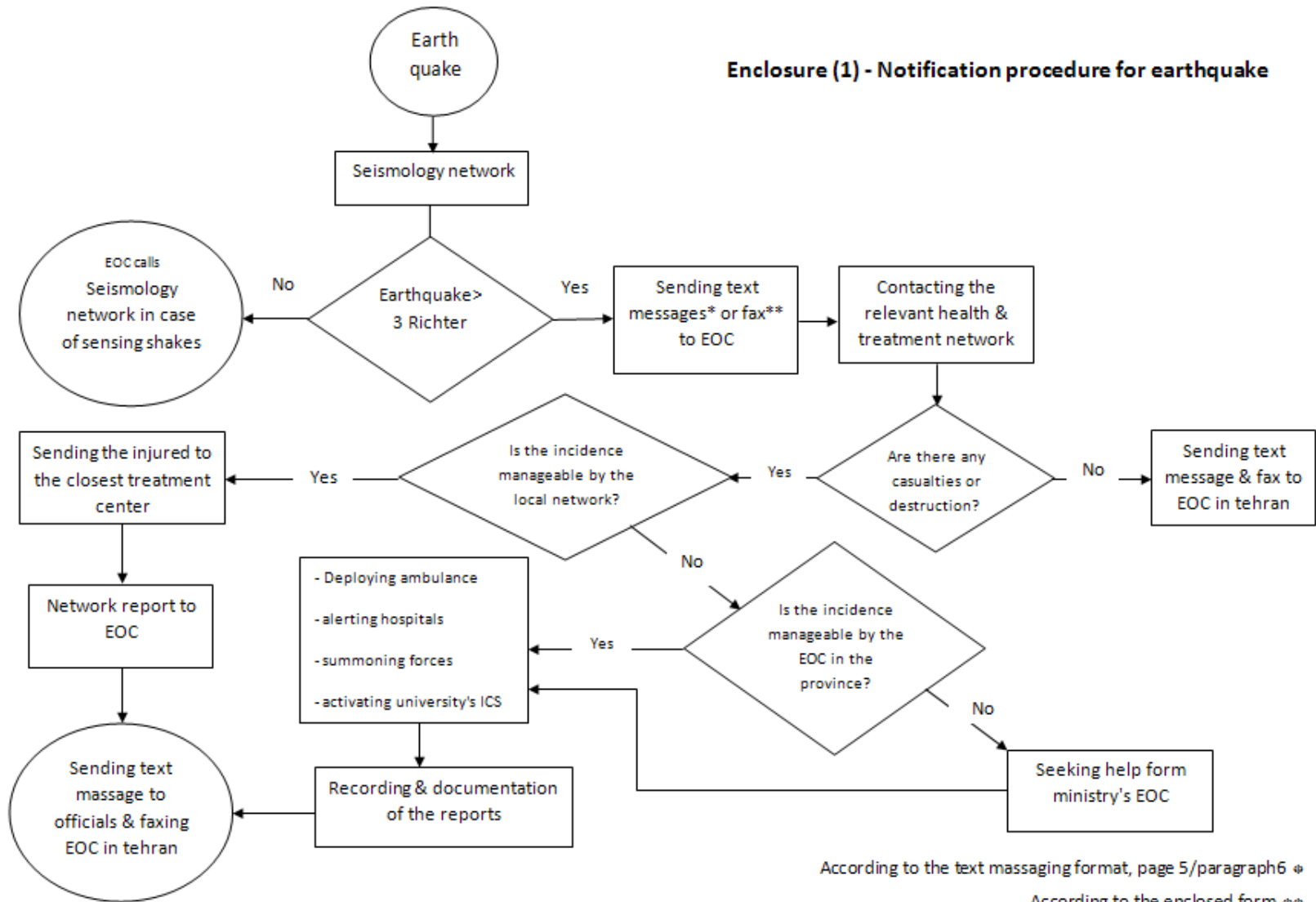


# سازمان های متولي پایش مخاطرات در کشور

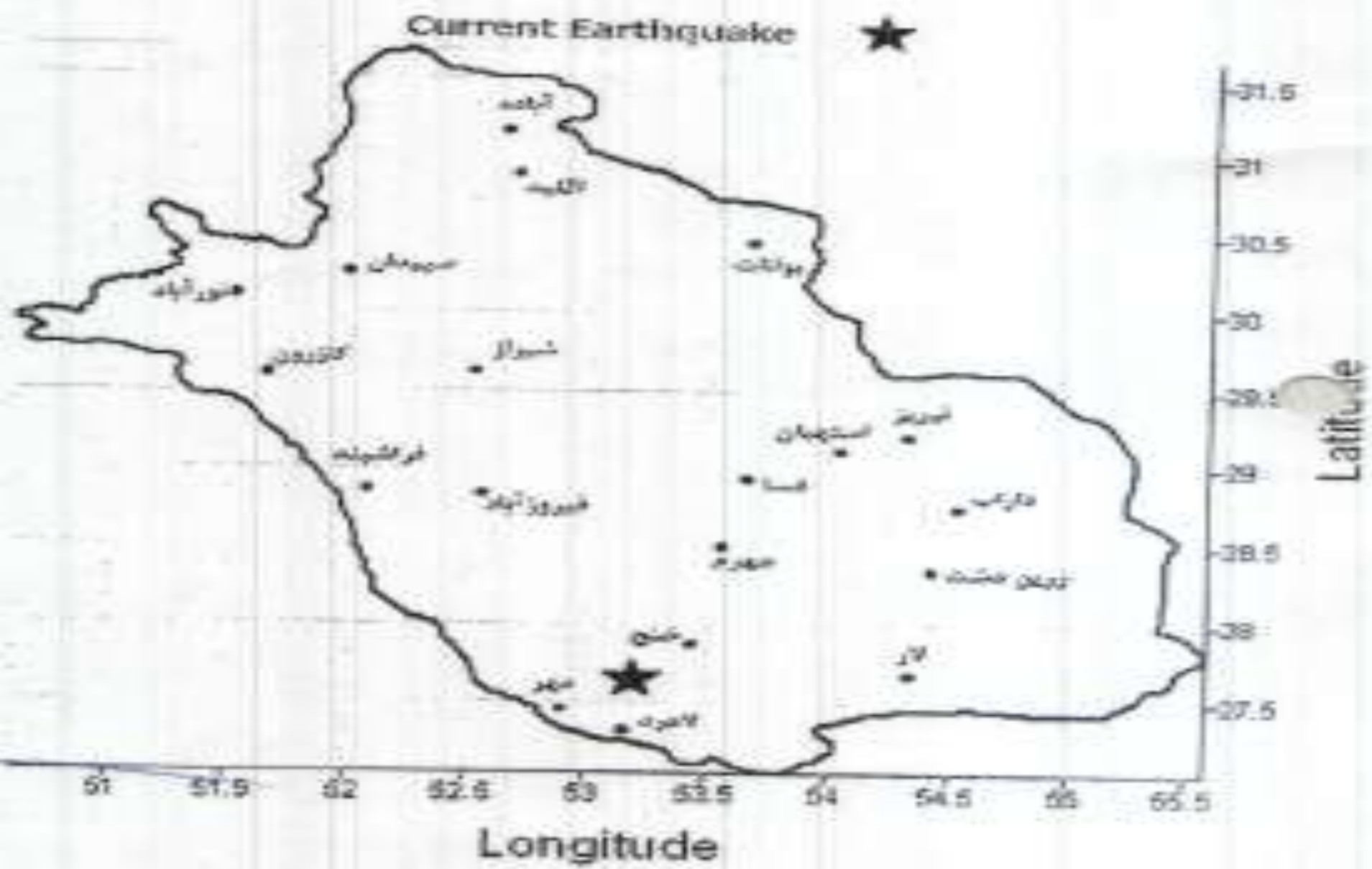
- زلزله : مرکز لرزه نگاري کشور (TUMS)
- سيل: سازمان هواشناسي کشور
- اپیدمي: وزرات بهداشت درمان آموزش پزشکی (MOH)
- آلودگي هوا: سازمان هواشناسي کشور
- آتش سوزي جنگل: سازمان محیط زیست / وزارت کشور
- حوادث با تلفات زیاد: اورژانس / پلیس / هلال احمر...
- ...



## Enclosure (1) - Notification procedure for earthquake







### 3-انتشار هشدار قابل درک به جامعه در معرض خطر

- هسته اصلی سامانه هشدار سریع
- مطمئن باشیم به همه کسانی که در معرض ریسک هستند هشدار داده شود
- معنای پیغام در خصوص ریسک و هشدارها مفهوم باشد



# تعیین وضعیت آماده باش نیروها



سطوح بحران



وضعیت آماده باش





# 4-دانش و آمادگی برای پاسخ

- برنامه پاسخ آماده ، به روز شده و تمرین شده وجود داشته باشد

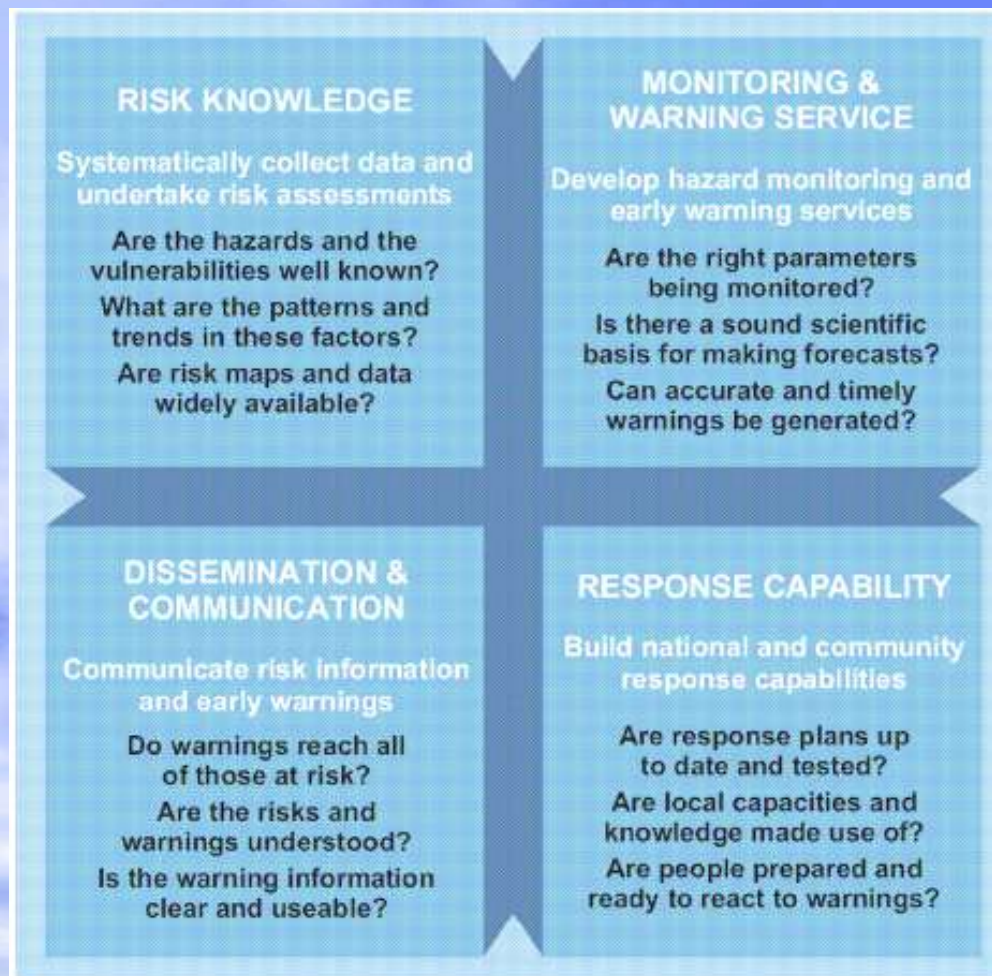


## چهار جزء یک سیستم هشدار اولیه موثر

A. Ardalan

|           | I                                                                                                                                                                                                                                                  | II                                                                                                                                                   | III                                                                                                                                                                               | IV                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| جزء       | دانش قبلی راجع به شرایط خطرپذیری جامعه<br><br>(Risk knowledge)                                                                                                                                                                                     | پایش فنی و خدمات هشدار برای مخاطرات تعیین شده<br><br>(Monitoring & warning service)                                                                  | انتشار هشدار قابل درک به افراد/جامعه در معرض خطر<br><br>(Dissemination & communication)                                                                                           | دانش و آمادگی برای عکس العمل<br><br>(Response capability)                                                                                                                                                        |
| سوال اصلی | <p>-خطر پذیری از مخاطره و آسیب پذیری، هر دو، منشاء میگیرد.</p> <p>-آیا مخاطرات و آسیب پذیری جامعه شناخته شده است؟</p> <p>-بنابراین، الگوها و روند این عوامل چگونه است؟</p> <p>- آیا نقشه های خطر و داده های مورد نیاز بطور گسترده در اختیارند؟</p> | <p>-آیا پایه علمی برای پیش بینی خطرپذیری وجود دارد؟</p> <p>-آیا پارامترهای مناسب، پایش میشوند؟</p> <p>- آیا هشدارهای صحیح، به موقع منتشر میشوند؟</p> | <p>-آیا هشدار به افراد در معرض خطر میرسد؟</p> <p>-آیا مردم این هشدارها را میفهمند؟</p> <p>- آیا این هشدارها واضح، قابل استفاده و حاوی اطلاعات مفید برای انجام پاسخ مناسب است؟</p> | <p>-آیا جوامع خطرپذیری های مربوط به خود را درک میکنند؟</p> <p>-آیا مردم به خدمات هشدار توجه میکنند؟</p> <p>-آیا برنامه پاسخ، روزآمد و آزمون شده است؟</p> <p>- آیا مردم میدانند که چگونه عکس العمل نشان دهند؟</p> |





### ***Four Elements of People-centred Early Warning Systems***

*Source: UN/ISDR Platform for the Promotion of Early Warning*





# Considerations

- Timing ( at the time of sign detection or hazard occurrence )
- Level of approval of the warning ( no approval needed or confirmed by an official)
- Need for additional information before dissemination
- Message content
- Warnings should be clear and contain accurate information
- People may perceive warnings differently based on the degree of the threat, prior experience in disasters, and their social interactions with others



# EWS Check list

## RISK KNOWLEDGE

1. Organizational Arrangements Established
2. Natural Hazards Identified
3. Community Vulnerability Analyzed
4. Risks Assessed
5. Information Stored and Accessible



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij



# EWS Check list

## MONITORING AND WARNING SERVICE

1. Institutional Mechanisms Established
2. Monitoring Systems Developed
3. Forecasting and Warning Systems Established



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij





# EWS Check list

## DISSEMINATION AND COMMUNICATION

1. Organizational and Decision-making Processes Institutionalized
2. Effective Communication Systems and Equipment Installed
3. Warning Messages Recognized and Understood



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij



# EWS Check list

## RESPONSE CAPABILITY

1. Warnings Respected
2. Disaster Preparedness and Response Plans Established
3. Community Response Capacity Assessed and Strengthened
4. Public Awareness and Education Enhanced



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij



# All warning systems are based on the prediction of how different hazards and disasters behave

Tropical Medicine and International Health

doi:10.1111/j.1365-3156.2008.02166.x

VOLUME 13 NO. 12 PP 1501-1508 DECEMBER 2008

## Modelling of malaria temporal variations in Iran

Ali-Akbar Haghdoost<sup>1,2</sup>, Neal Alexander<sup>2</sup> and Jonathan Cox<sup>2</sup>

1 *Physiology Research Centre, Kerman University of Medical Science, Kerman, Iran*

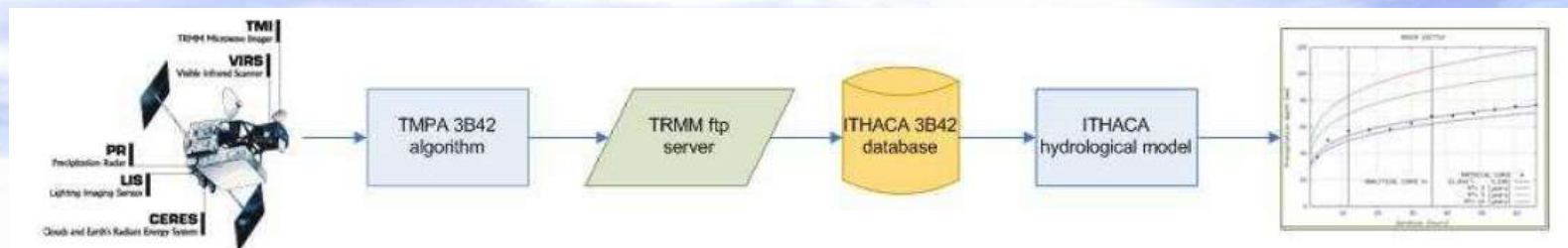
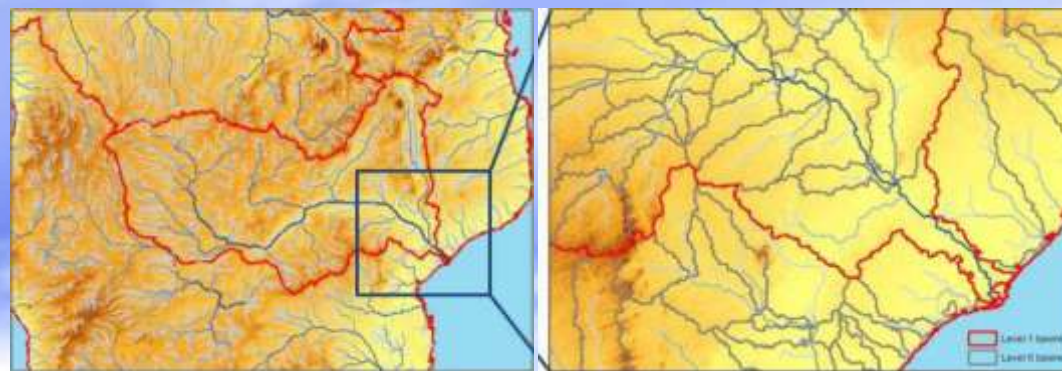
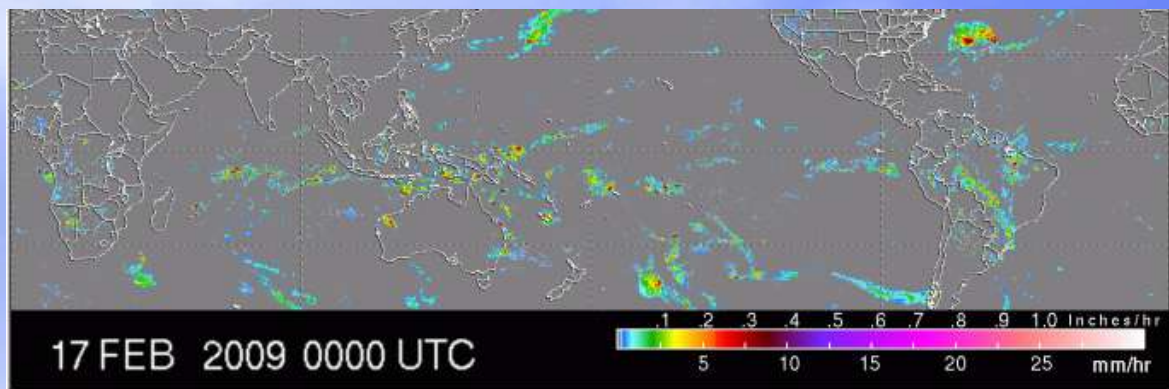
2 *London School of Hygiene and Tropical Medicine London, UK*



MJ Moradian MPH, MD, PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij





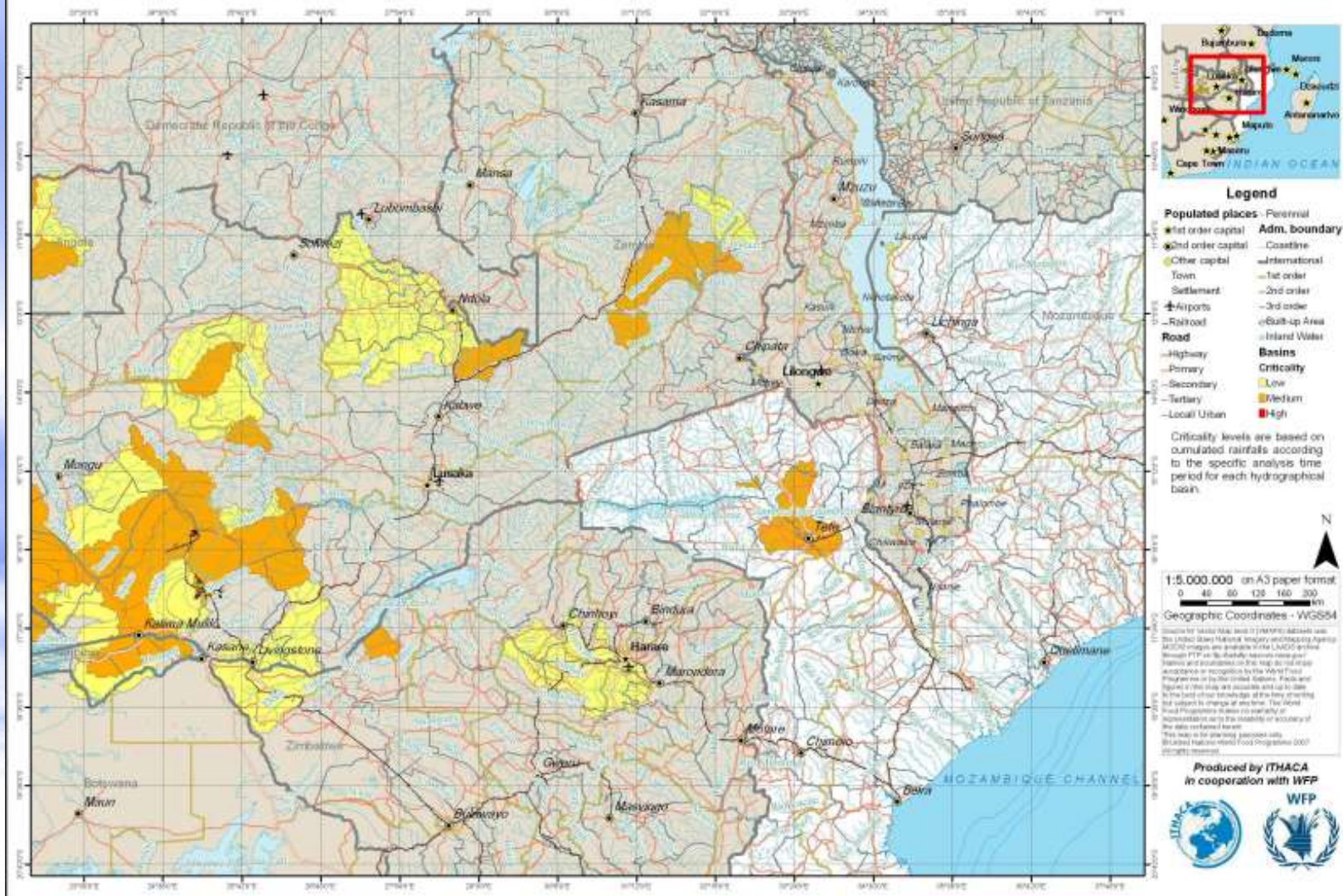


Flow chart of the Historical Analysis of DDF curves at basin scale.



# Mozambique - Flood alert situation as of December 18th, 2008

Updated: 18/12/2008



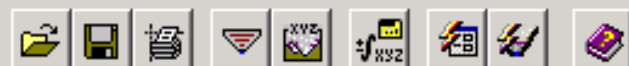
MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij



**Flood surge  
and flood area parameters calculation  
software  
«Wave-2.0»  
“Belarus emergency response system”**







## Профиль створа реки

## Прорыв плотины Чижевского водохранилища



Номер створа:

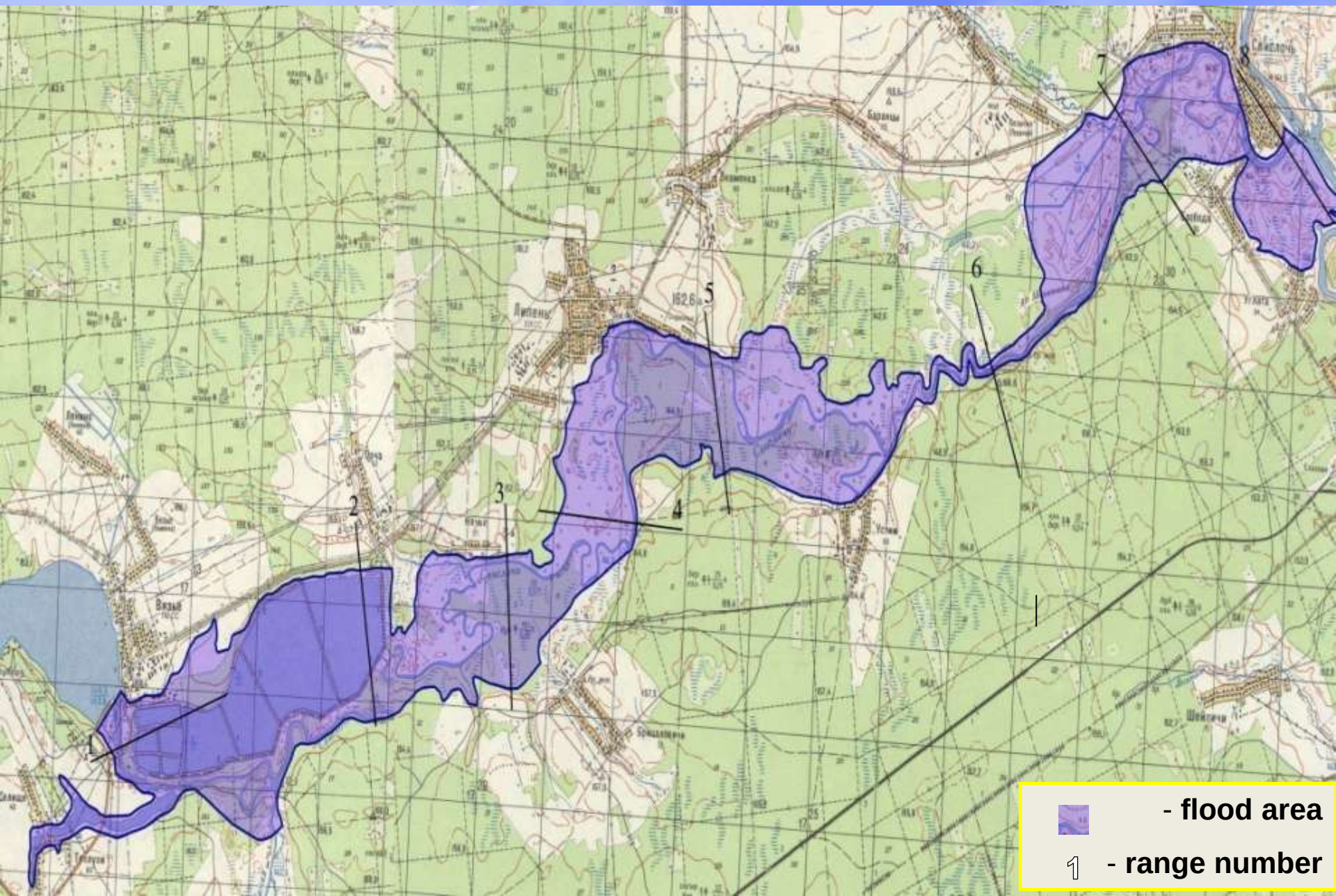
4

Построить

Сохранить

Закрыть

# Map of hydrosystem brake on Osipovichi storage pond



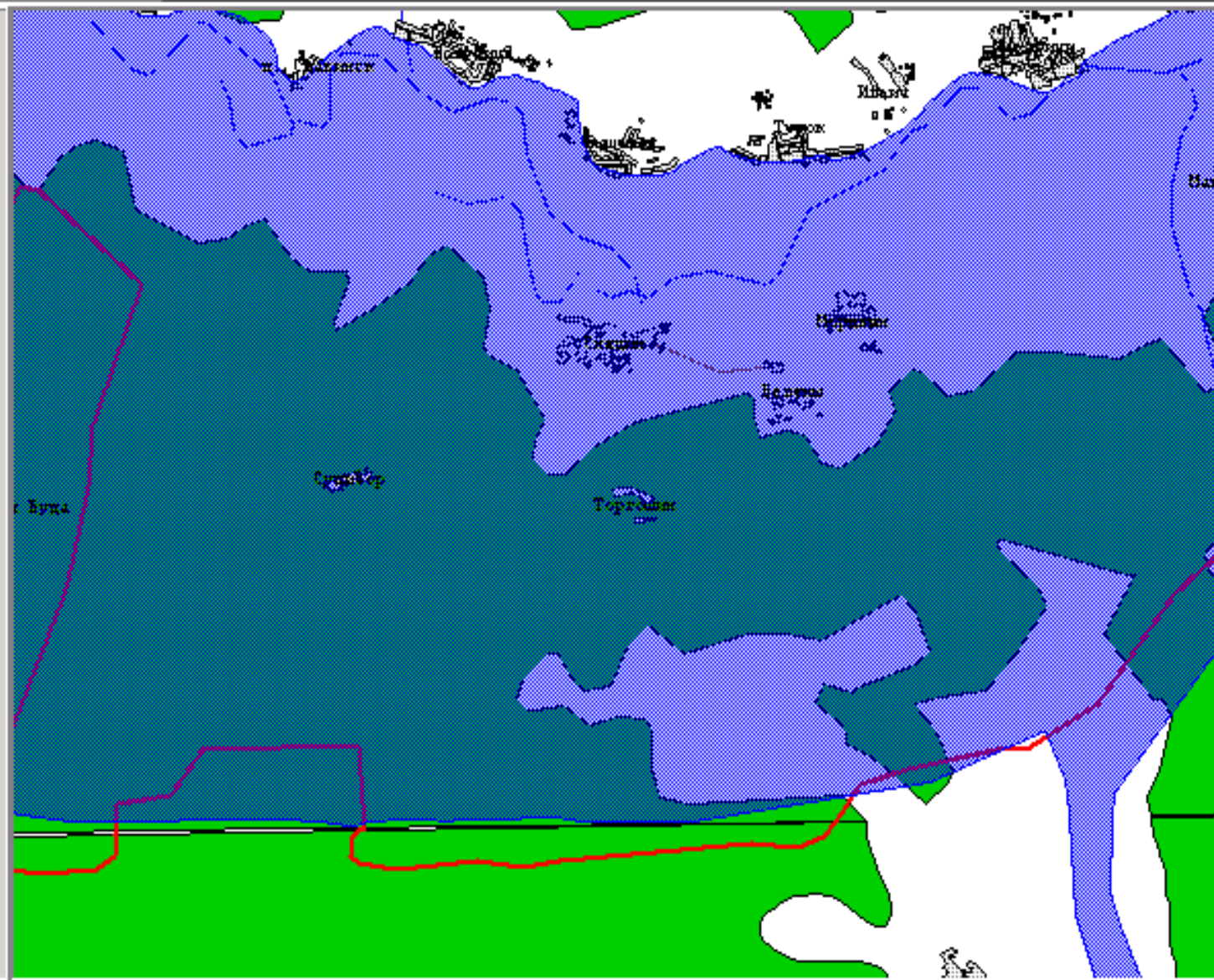




Инструменты Водпосты

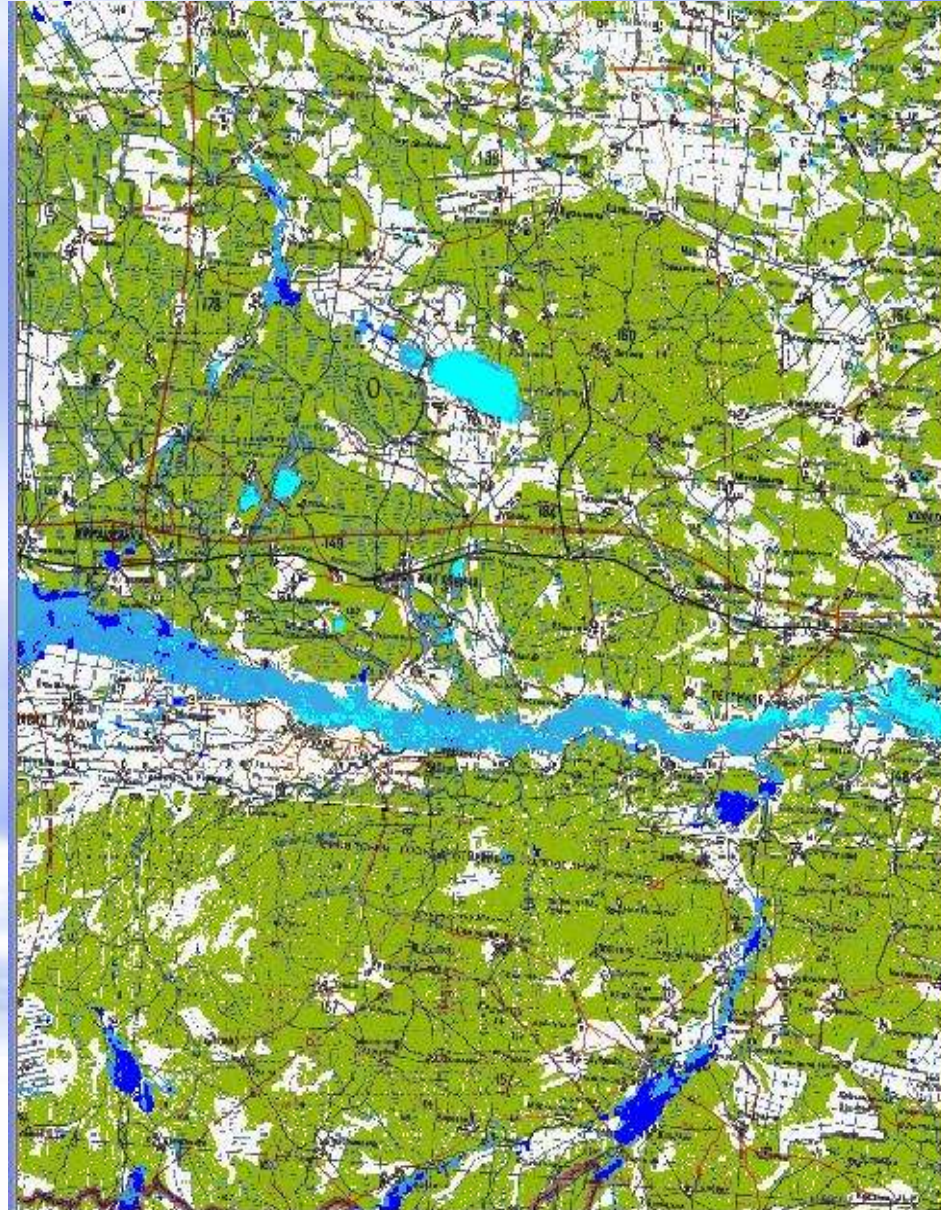


Населенный пункт: Торгошин



- ☒ Измерения
- ☐ Линии постов
- Водпосты
  - ☒ Дамбы
- Угодия
  - ☐ пахотные
  - ☐ пастбищные
  - ☐ сенокосные
- Почвы
  - ☐ песчаные
  - ☐ супесчаные
  - ☐ суглинистые
  - ☐ торфяно-болотные
- ☒ Затопленная зона
- ☒ Населенные пункты
- ☒ Дороги
- ☒ Линии электропередач
- ☒ Линии радиосвязи
- ☐ Линии связи





Ordinary map of flood-lands

Map of flood-lands with boundaries of flood



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
 drmoradian@sums.ac.ir  
 www.sums.ac.ir/~moradij





# Space satellite notification of forest and peat fires software In Belarus



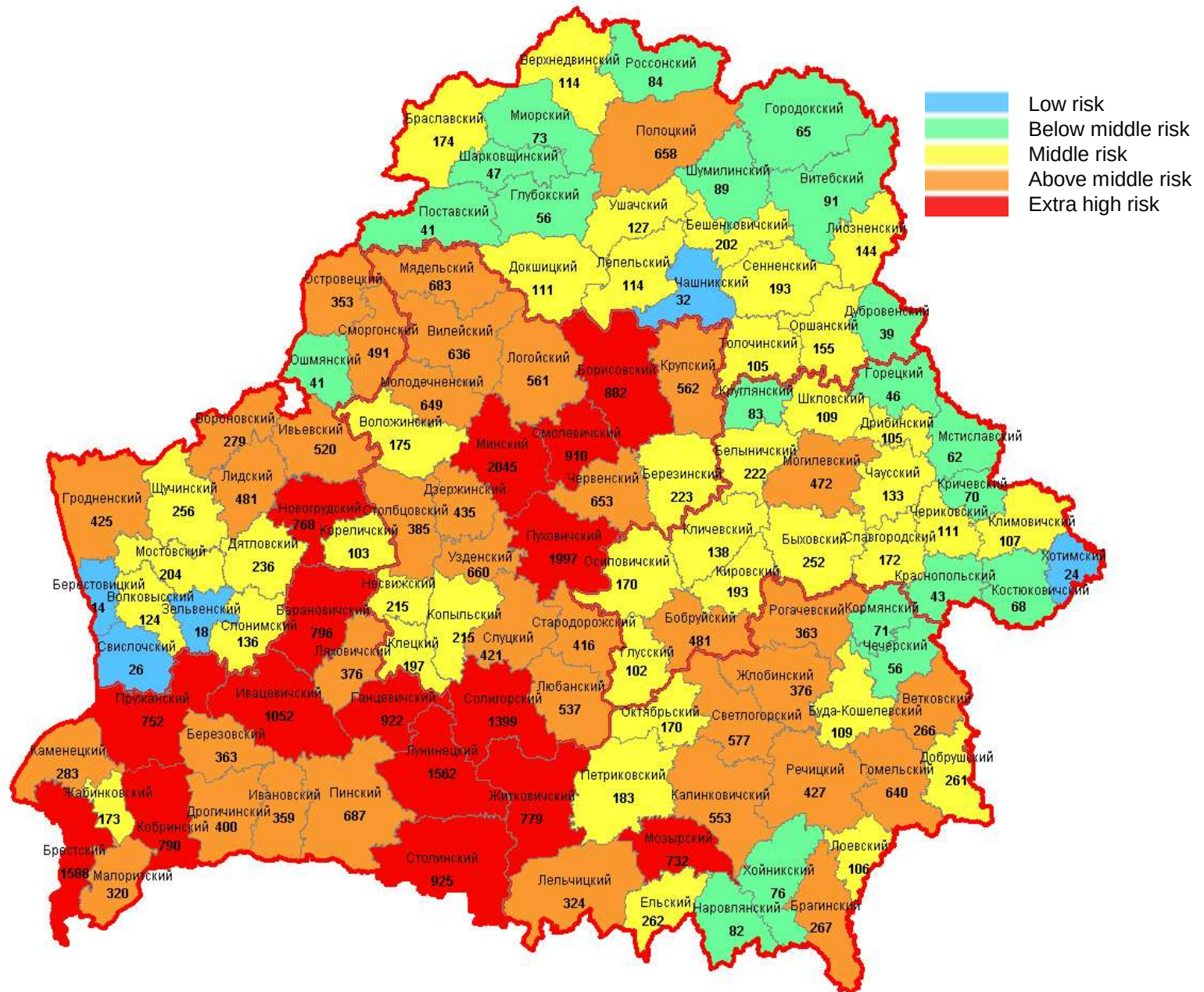
MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij



Файл Вид Масштаб Измерения Редактирование Подписи Отбор объектов Задачи Справка



# Forest and Peat fires risk map

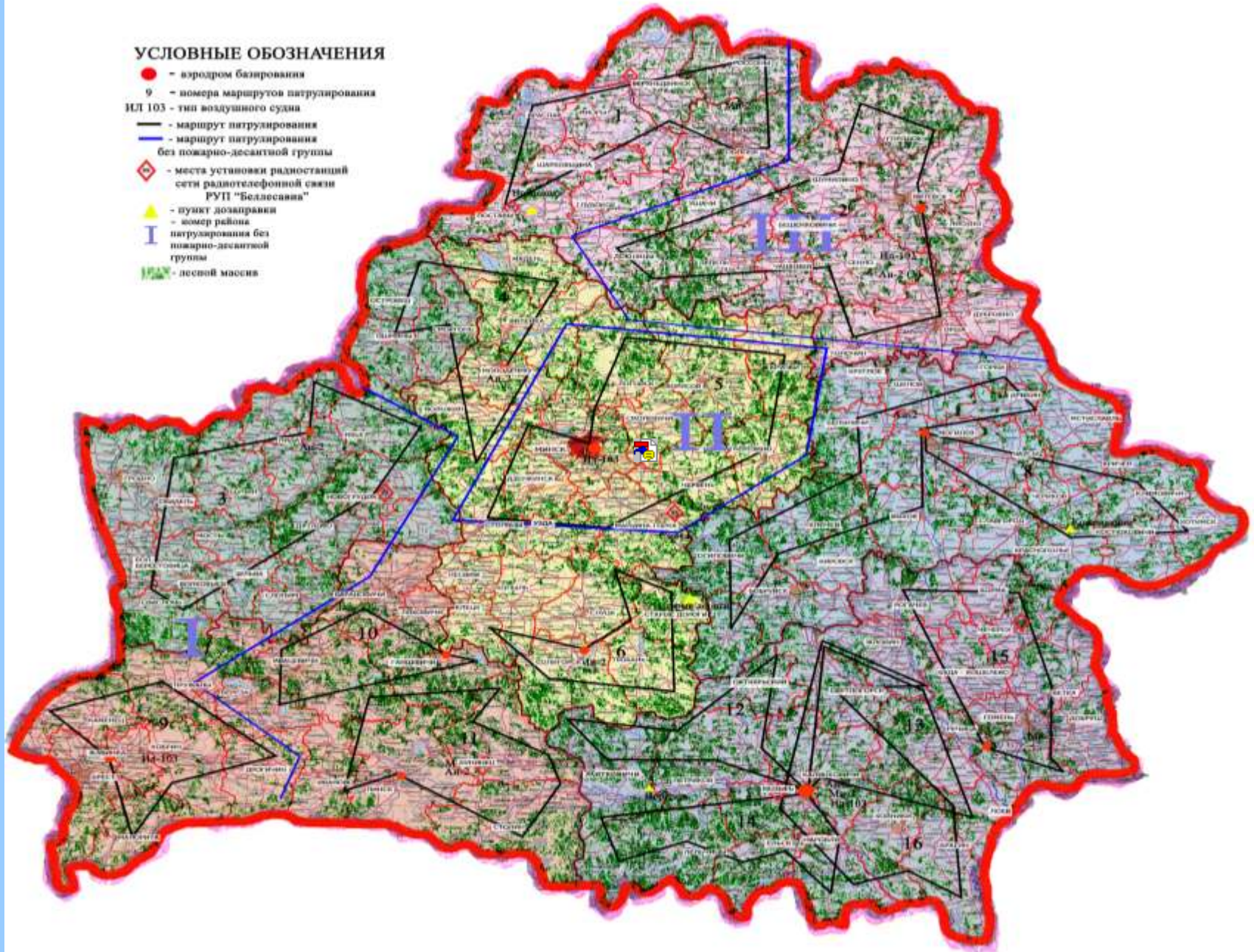




# Scheme of forests aircraft patrolling with units of «Bellesavia»

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- - аэродром базирования
- 9 - номера маршрутов патрулирования
- ИЛ 103 - тип воздушного судна
- маршрут патрулирования
- маршрут патрулирования без пожарно-десантной группы
- ◆ - места установки радиостанций сети радиотелефонной связи РУП «Беллесавиа»
- ▲ - пункт дозаправки
- I - номер района патрулирования без пожарно-десантной группы
- - лесной массив



- In France, the population warning is made via [air raid siren](#). This network is called the "*Réseau national d'alerte*" (RNA). The system is inherited from the air-raid siren network (défense passive) developed before [World War II](#). It consists of about 4,500 electronic or electromechanical sirens placed all over France.



# What Do I Do When I Hear An Early Warning Siren?

If you hear an early warning siren, take the following precautions:

- Seek shelter immediately.
- Turn on your television or radio to a local channel and await instructions.
- In the event of a real emergency, the media will provide these instructions.



In the seismically active area of Costa Rica a complex of a network of accelerometers around the seismic source, wireless communications devices that transmit the signal to control center and a radio transmitter that sends a warning signal in the case of a significant event serves as the earthquake early warning system. The radio waves can be received by schools, public and private firms and institutions, the media, and any individual who might chose to purchase one



# *Central America (Honduras)*

Early flood warning systems relies on **volunteers and limited technology.**

Sensors to measure river state include river level **markings painted on bridge** and water collecting rain gages.

Volunteers read the river level and rain level at several intervals during a day, radioing that information to a central office run by the government





# Dead Bird Surveillance as an Early Warning System for West Nile Virus

**Millicent Eidson,\* Laura Kramer,\* Ward Stone,† Yoichiro Hagiwara,\*  
Kate Schmit,\* and The New York State West Nile Virus  
Avian Surveillance Team<sup>1</sup>**

\*New York State Department of Health, Albany, New York, USA; and †New York State Department of Environmental Conservation, Delmar, New York, USA

As part of West Nile (WN) virus surveillance in New York State in 2000, 71,332 ill or dead birds were reported; 17,571 (24.6%) of these were American Crows. Of 3,976 dead birds tested, 1,263 (31.8%) were positive for WN virus. Viral activity was first confirmed in 60 of the state's 62 counties with WN virus-positive dead birds. Pathologic findings compatible with WN virus were seen in 1,576 birds (39.6% of those tested), of which 832 (52.8%) were positive for WN virus. Dead crow reports preceded confirmation of viral activity by several months, and WN virus-positive birds were found >3 months before the onset of human cases. Dead bird surveillance appears to be valuable for early detection of WN virus and for guiding public education and mosquito control efforts.



# Istanbul Earthquake Rapid Response and the Early Warning System

M. ERDIK, Y. FAHJAN, O. OZEL, H. ALCIK, A. MERT and M. GUL

*Department of Earthquake Engineering, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Bogazici University, Istanbul, Turkey*

Received 6 January 2003; accepted 29 January 2003

**Abstract.** One hundred strong motion accelerometers have been placed in populated areas of Istanbul, within an area of approximately  $50 \times 30$  km, to constitute a network that will enable rapid shake map and damage assessment after a damaging earthquake. After triggered by an earthquake, each station will process the streaming strong motion to yield the spectral accelerations at specific periods and will send these parameters in the form of SMS messages to the main data center through available GSM network services. A shake map and damage distribution will be automatically generated. The shake and damage maps will be available on the Internet and will also be pushed to several end users. For earthquake early warning information ten strong motion stations were located as close as possible to the Marmara Fault. The continuous on-line data from these stations will be used to provide near-real time warning for emerging potentially disastrous earthquakes.







دانشگاه علوم پزشکی تهران  
انستیتو تحقیقات بهداشتی  
دپارتمان بلايا و حوادث غیرمترقبه



دانشگاه علوم پزشکی و  
خدمات بهداشتی درمانی  
گلستان



استاندارداری گلستان  
ستاد حوادث غیرمترقبه



برنامه توسعه  
سازمان ملل متحد

Int J Biometeorol (2009) 53:247–254

DOI 10.1007/s00484-009-0210-y

ORIGINAL PAPER

# Evaluation of Golestan Province's Early Warning System for flash floods, Iran, 2006–7

Ali Ardalan • Kourosch Holakouie Naieni • Mohamad-Javad Kabir •  
Ali-Mohamad Zanganeh • Abbas-Ali Keshtkar • Mohamad-Reza Honarvar •  
Hanieh Khodaie • Mehdi Osooli

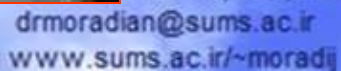


MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij













drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij

دانشگاه علوم پزشکی  
خدمات بهداشتی درمانی تهران  
Tehran University of Medical Sciences

88



# To be effective, early warning systems must be people - centered

- *Risk knowledge*
- *Monitoring and warning service*
- *Dissemination and communication*
- *Response capability*



# Distribution of mortality associated with intensive and extensive risk (1980–2006)

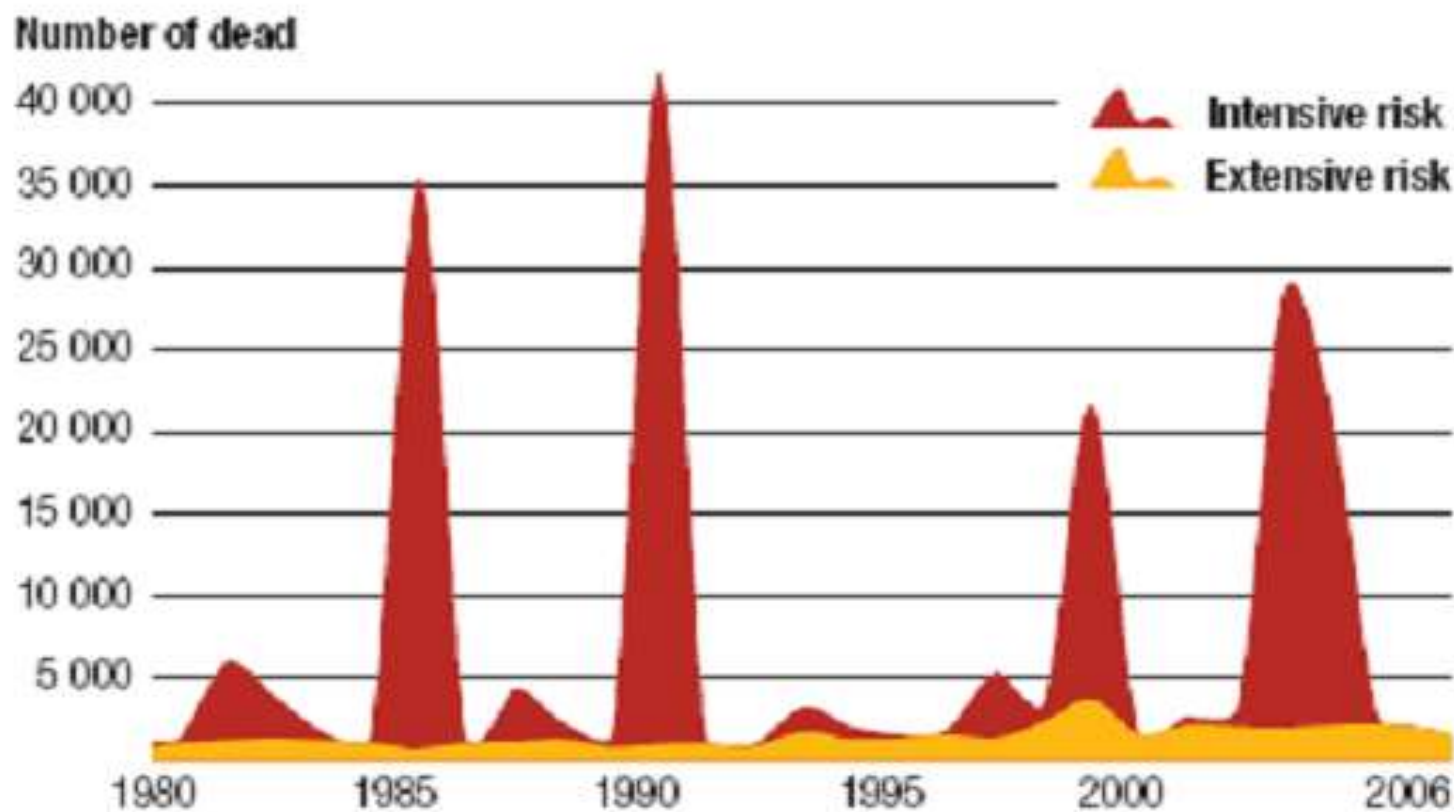




Table 3.3:

Loss attributes  
by risk category  
across the  
sample  
(1970–2007)

| Loss attribute      | Total       | Risk category  |    |                |    |
|---------------------|-------------|----------------|----|----------------|----|
|                     |             | Extensive risk | %  | Intensive risk | %  |
| Schools             | 32,157      | 18,488         | 57 | 13,669         | 43 |
| Hospitals           | 1,037       | 677            | 65 | 360            | 35 |
| Kilometres of roads | 64,917      | 57,695         | 89 | 7,221          | 11 |
| People affected     | 182,989,857 | 144,627,235    | 79 | 38,362,622     | 21 |



# EWS In UMSs'

(Health system in Iran)



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij

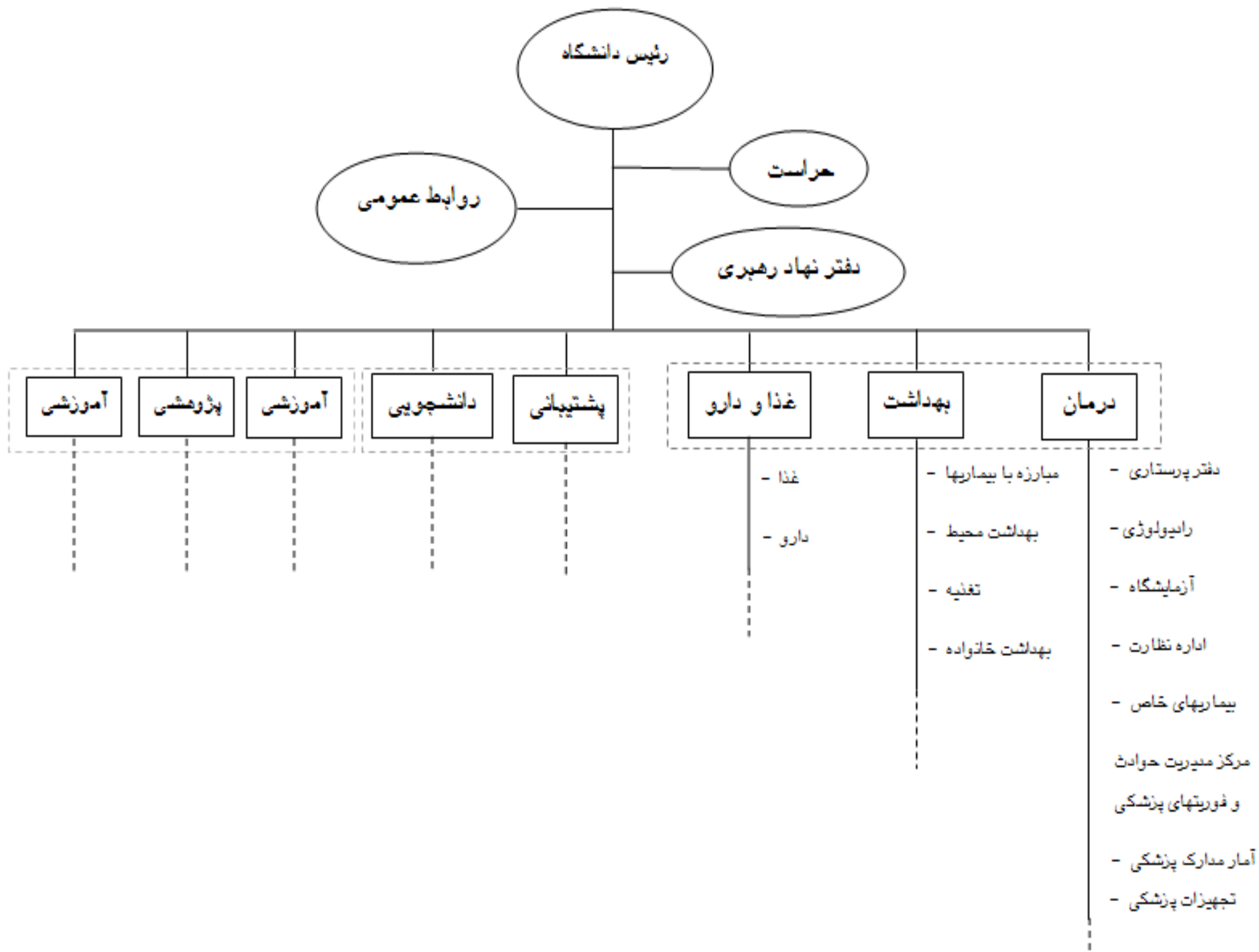




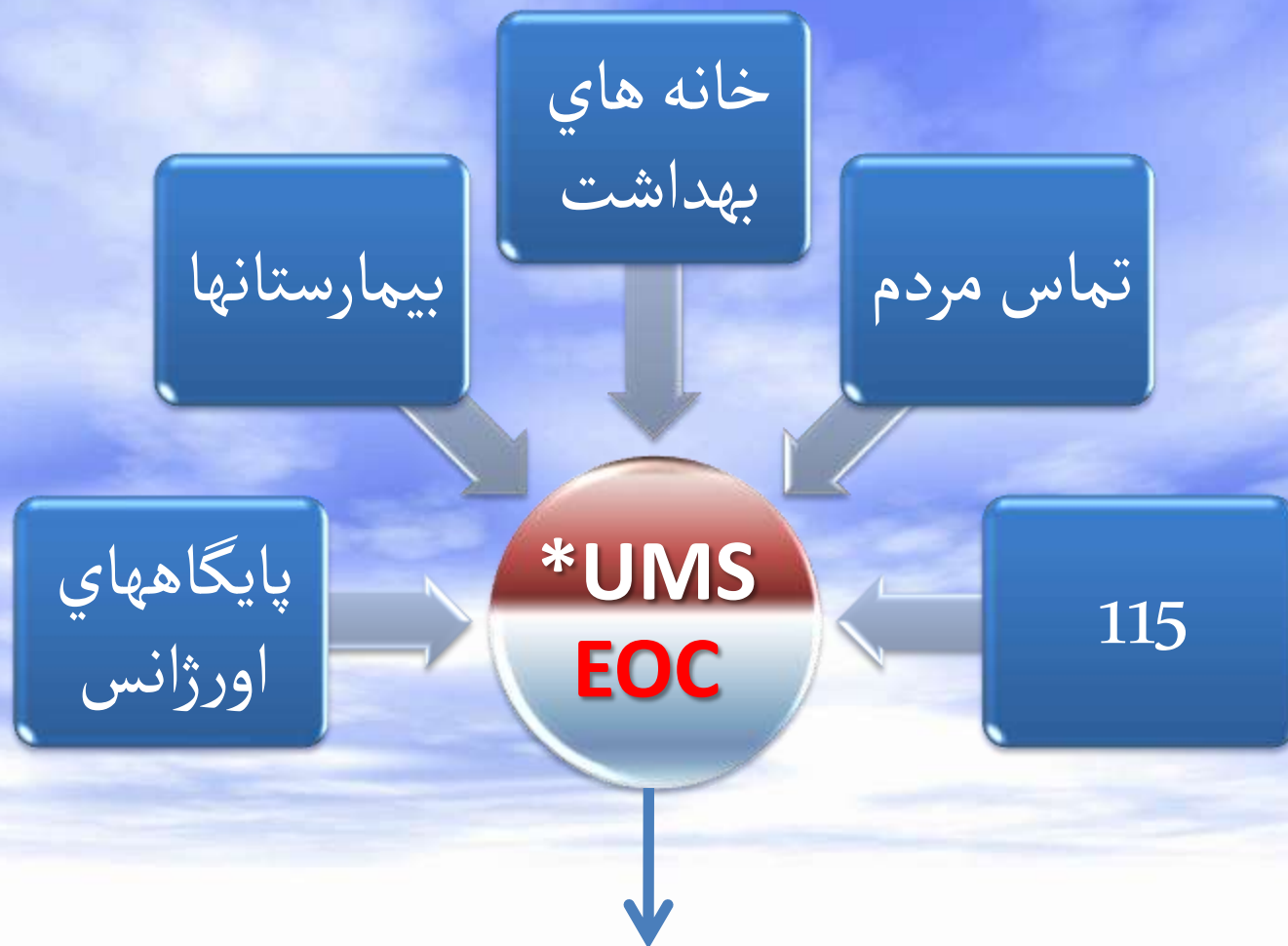


# UMS ICS





# Early Warning Sensors in UMSs



فعال شدن ICS دانشگاه





| عنوان                                      | تعداد |
|--------------------------------------------|-------|
| تعداد دانشگاهها                            | 41    |
| تعداد بیمارستانها                          | 806   |
| تعداد پایگاههای 115                        | 1629  |
| تعداد مراکز بهداشت شهرستان                 | 343   |
| تعداد مراکز بهداشتی درمانی                 | 3592  |
| تعداد خانه های بهداشت                      | 18038 |
| تعداد آزمایشگاه وابسته به دانشگاه ها       | 1969  |
| تعداد مراکز پرتونگاری وابسته به دانشگاه ها | 720   |



## ستاد حوادث غیر مترقبه دانشکاه علوم پزشکی شیراز

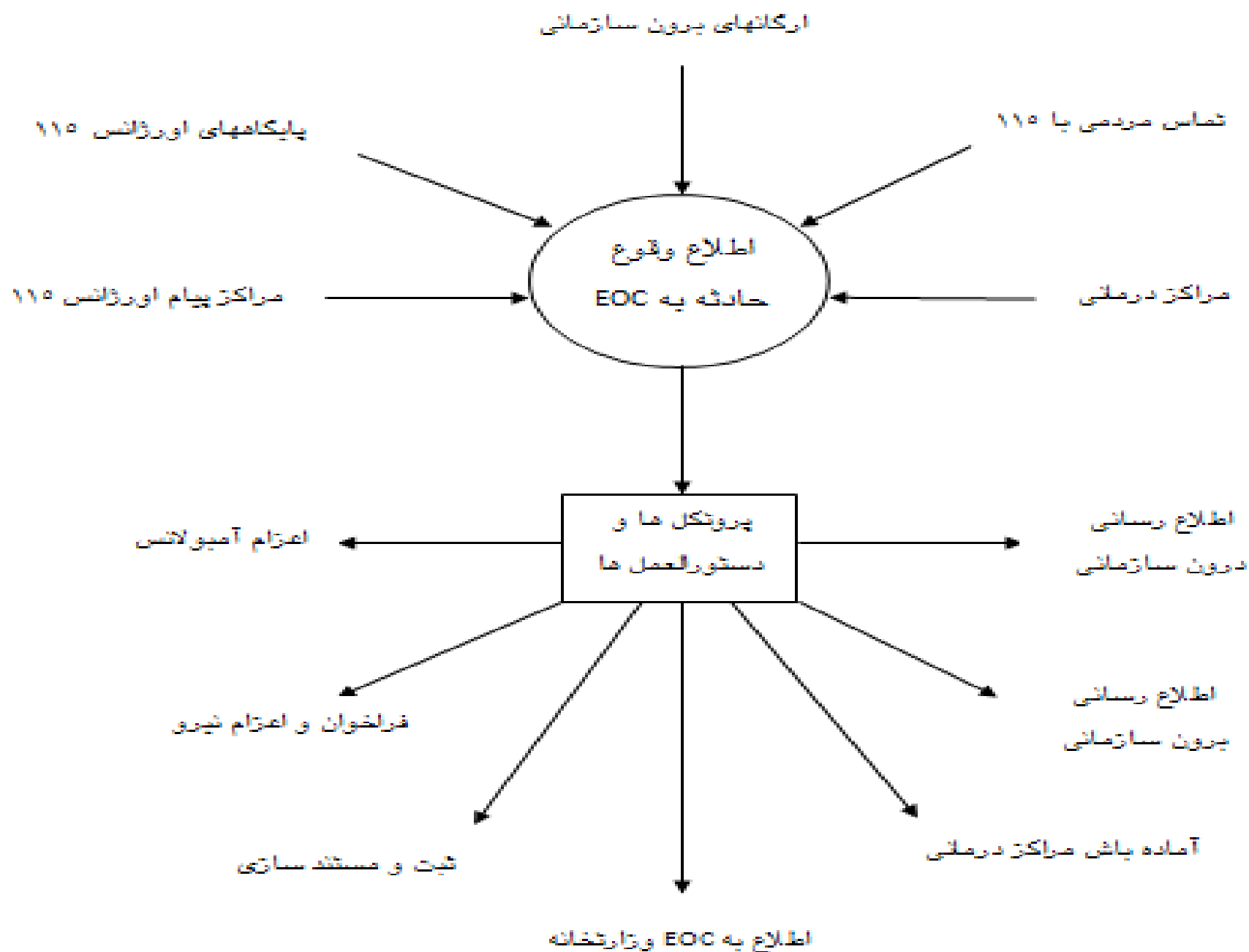


**سال قاسیس : ۱۳۸۱**

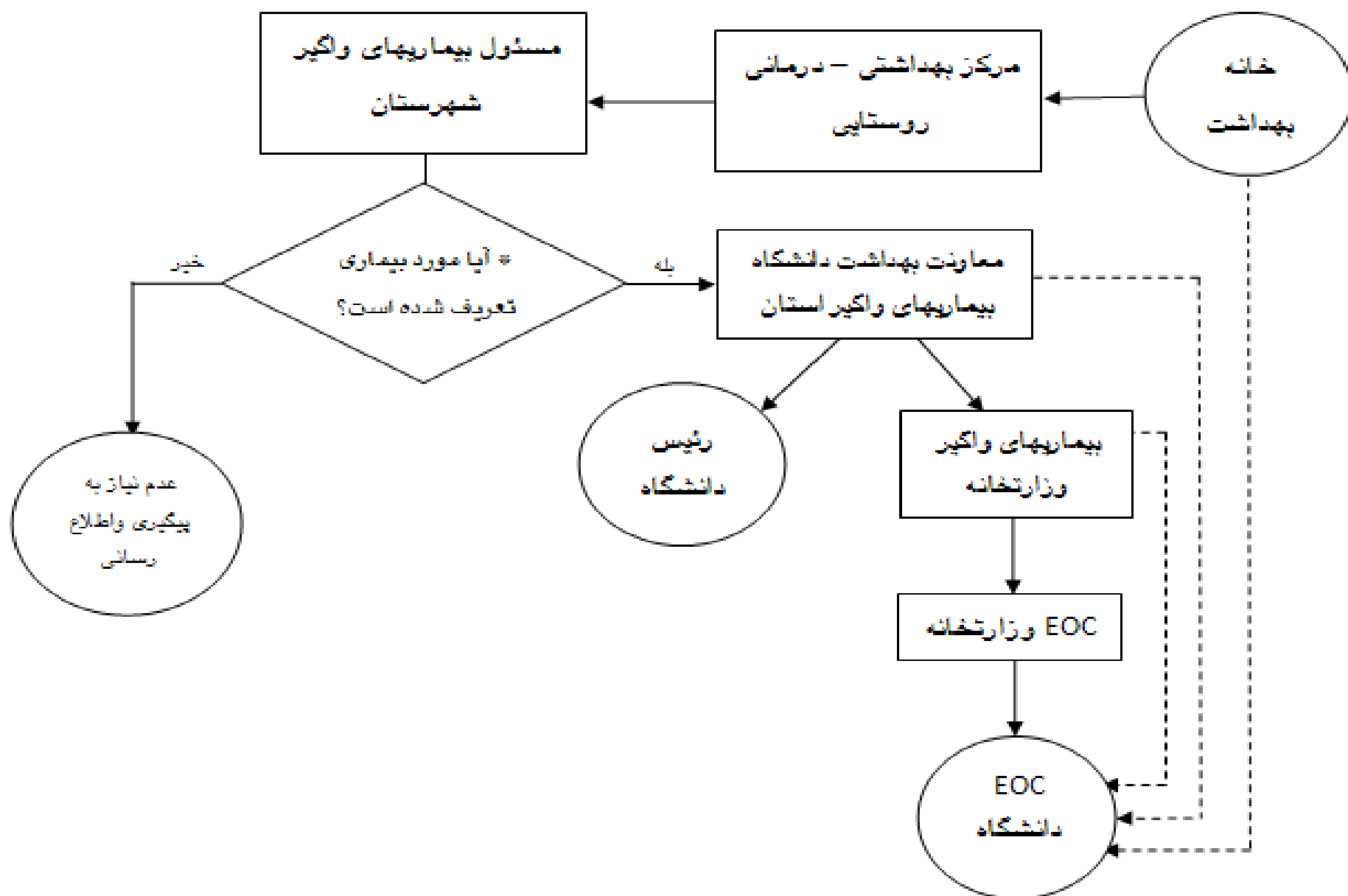
**در صورت وقوع هر یک از حوادث زیر**

مورد را به اتاق هدایت عملیات بحران (E.O.C.) اطلاع دهید.

- ۱- حوادث ترافیکی با بیش از ۵ مصدوم و یا ۳ فوتی
- ۲- مسمومیت غذایی به صورت گروهی ، مشاهده علایم بیماری مشابه در بیش از یک نفر
- ۳- مشاهده علایمی از بیماری آنفلوآنزای پرندگان و یا هرگونه همه گیری
- ۴- وقوع زلزله و رانش زمین با هر شدت
- ۵- سقوط بهمن ، وقوع سیل ( یا طغیان رودخانه ) ، طوفان
- ۶- مسمومیت با گازها به صورت دسته جمعی و گروهی
- ۷- بمب گذاری و هر نوع انفجار مواد آتش زا و خطرناک
- ۸- حوادث تروریستی
- ۹- هرگونه نشست سیاسی و تحصن
- ۱۰- سقوط هواپیما و بالگرد
- ۱۱- سایر حوادث و وقایع مهم بر اساس ضرورت



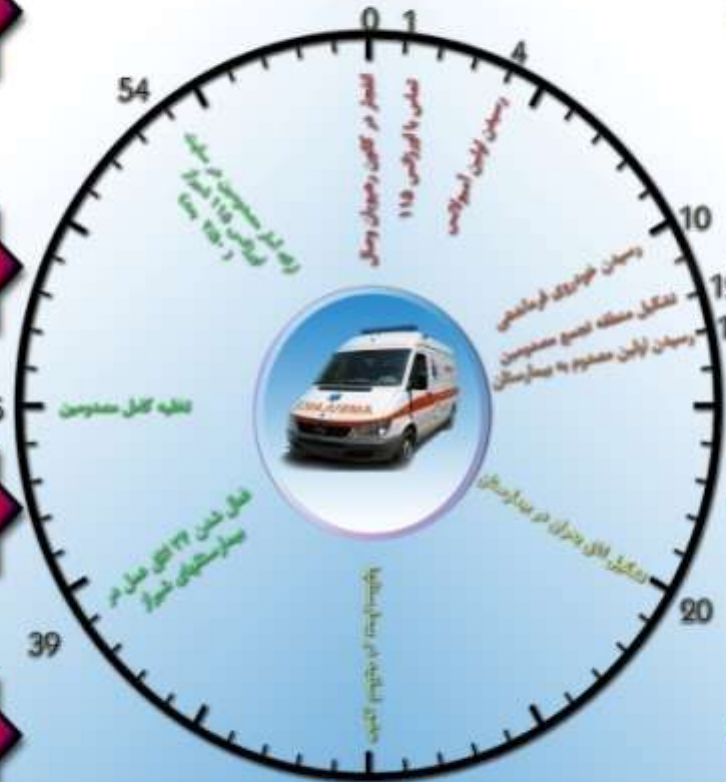




\*تعریف موارد بیماری به تفکیک گزارش تلفنی و کتبی طبق ضمیمه (۱) می باشد .



گزارش حادثه انفجار کانون رهپویان وصال



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی فارس  
مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی

Case report:  
Explosion Shiraz 2008

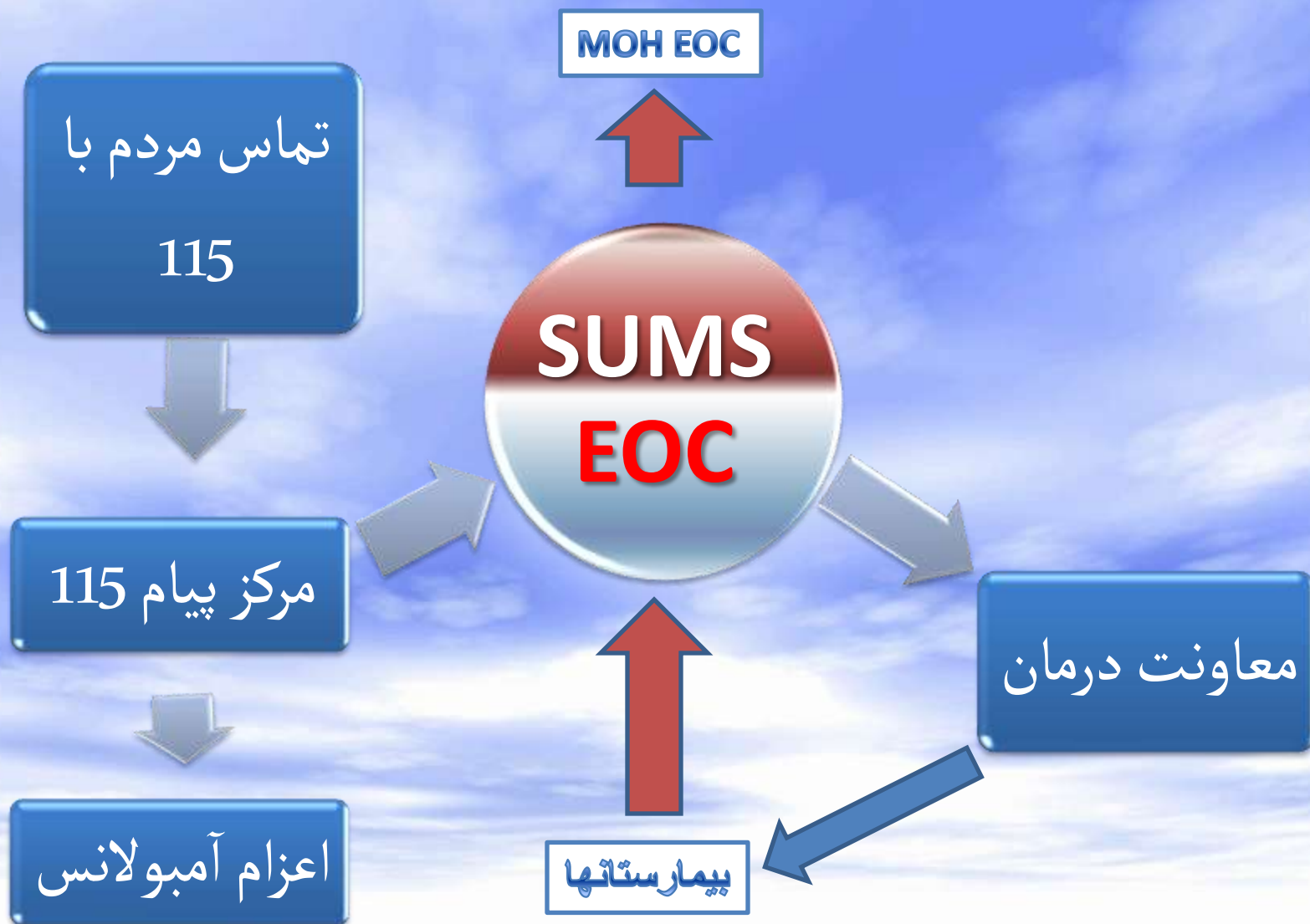
امداد رسانی حادثه

انفجار حسینیہ

سیدالشهدا (ع)

فروردین 1387







گزارش حادثه بازداشت شدگان افغان  
به روایت تصویر



مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی

:Case Report

Cholera (46 afghan) Shiraz  
2008

حادثه وبا در افاغنه

شهریور ماه 87

D Candidate

Case Report:  
Cholera suspected (46 afghan) Shiraz 2008  
Reported by [Fars EMS](#)



MJ Moradian MPH,MD,PhD Candidate  
[drmoradian@sums.ac.ir](mailto:drmoradian@sums.ac.ir)  
[www.sums.ac.ir/~moradij](http://www.sums.ac.ir/~moradij)

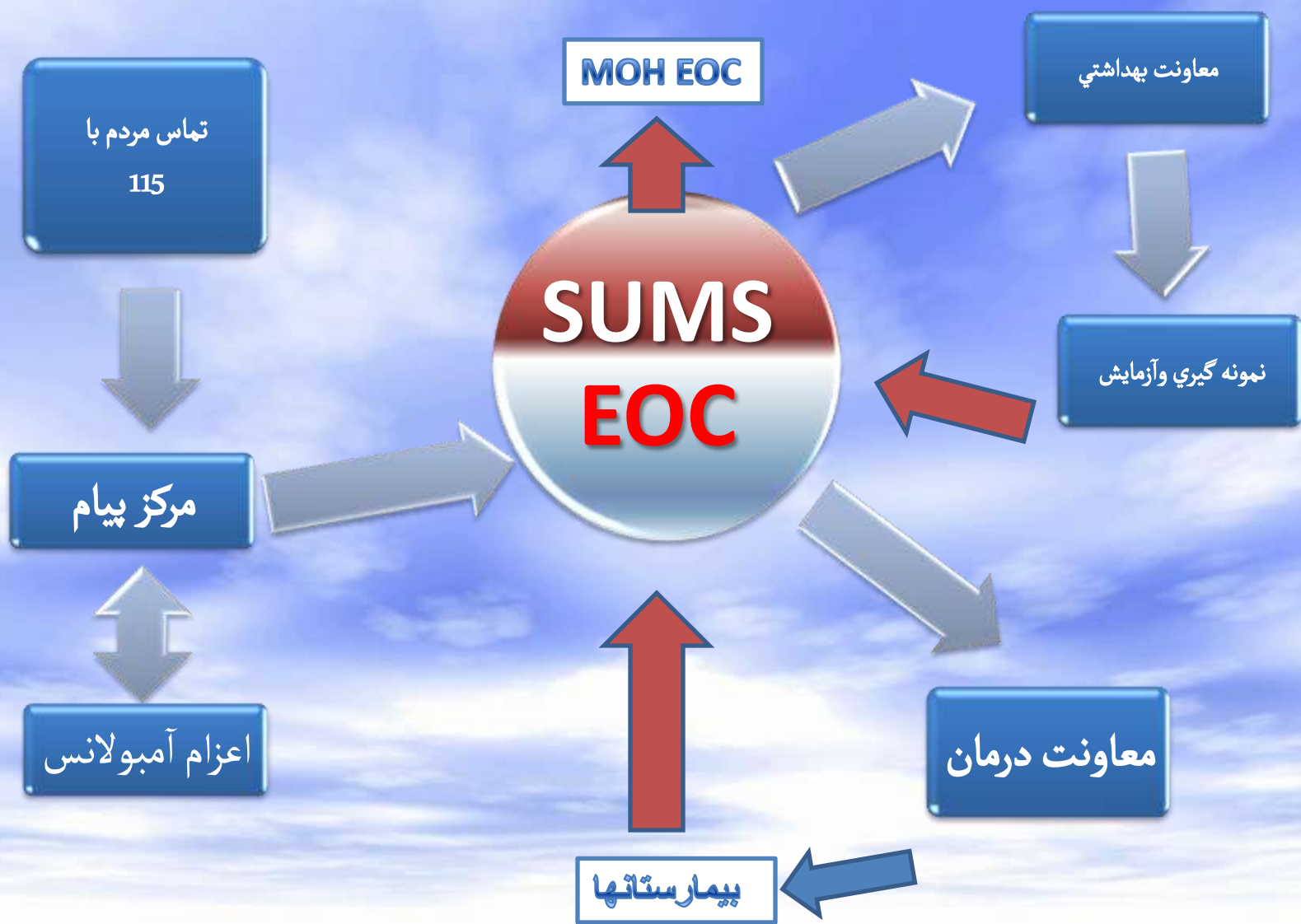
**T U M S** [88]  
دانشگاه علوم پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی تهران  
Tehran University of Medical Sciences



Case Report:  
Cholera (46 afghan) Shiraz 2008  
Reported by [Fars EMS](#)







Flow chart of EWS in a Case Report:Cholera (46 afghan) Shiraz 2008.Reported by [Fars EMS](#)



# A hospital may receive three principle notifications

- *Advisory* (no system response is needed )
- *Alert* (response is likely or imminent )
- *Activation* (response is required )



# EW for hospitals

- اورژانس (تلفن- بیسیم)
- اخبار فوری رسانه ها
- اولین قربانیان که به بیمارستان می رسند
- تماس سایر سازمان ها / مردم
- در برخی موارد مثل اپیدمی ممکن است ابتدا در بیمارستان خبر حادثه تولید گردد





# Important information to obtain

- Type of incident, including specific hazard/agent, if known
- Location of incident
- Number and types of injuries
- Special actions being taken (e.g., decontamination, transporting persons on buses)
- Estimated time of arrival of first-arriving EMS units



بنابر این برای ارتقاء سامانه هشدار سریع کشور می توان  
پیشنهاد داد:

- فعال سازی اتاق بحران 24 ساعته در مناطق کشور
- اتصال اتاق بحران به دستگاه های پایش کننده بلایا
- تعیین سطح بندی ملی (دستگاهی) بلایا
- تعیین سطح بندی آماده باش دستگاهی و محلی
- تعیین نوع و سطح تایید مورد نیاز برای انتشار هشدار



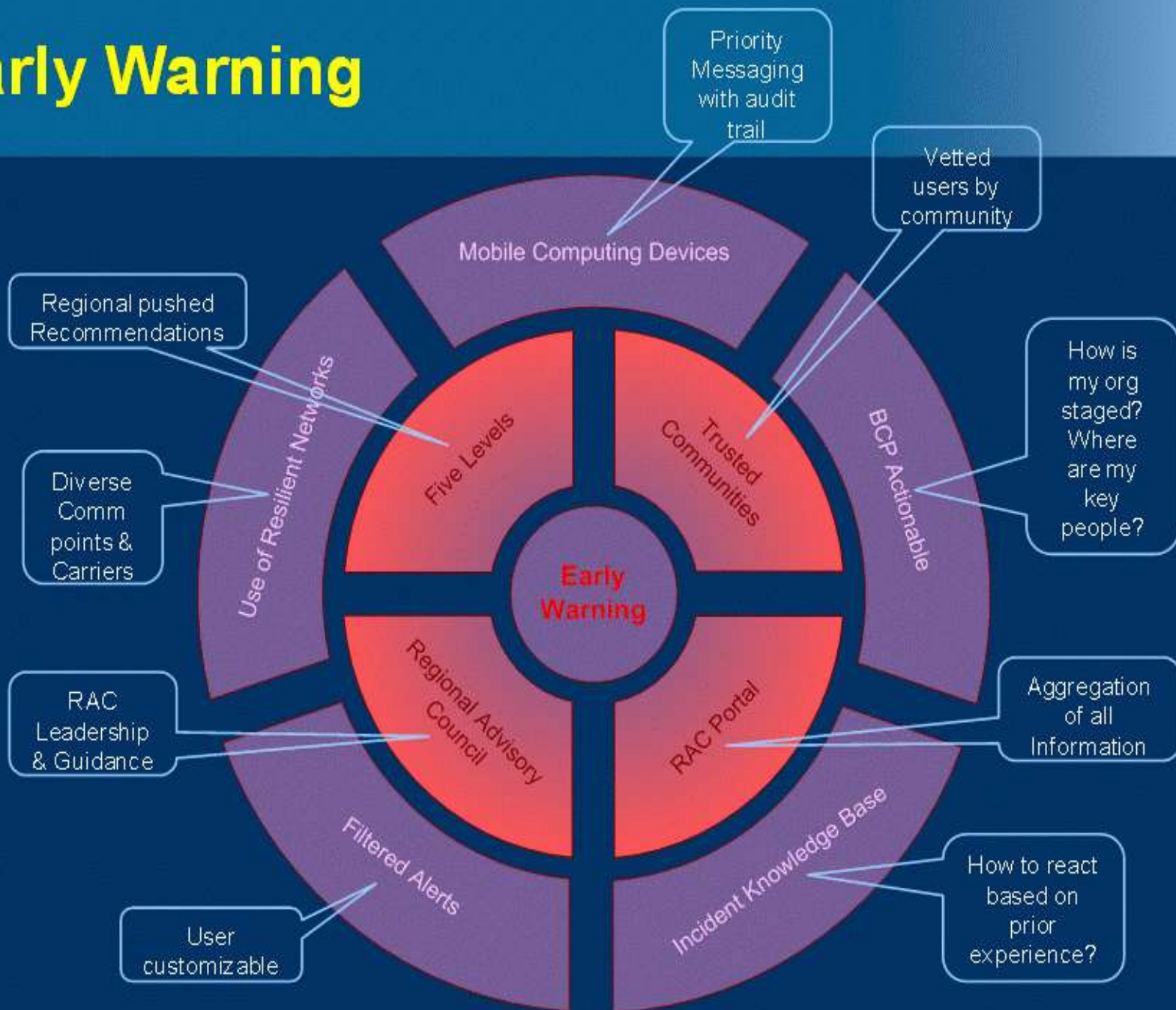
بنابر این برای ارتقاء سامانه هشدار سریع کشور می توان  
پیشنهاد داد:

- تهیه چک لیست محتوای هشدار
- آموزش مردم در خصوص مخاطرات
- برقراری ارتباط بین اجزا دستگاه و مردم با اتاق بحران
- آموزش و تمرین دستگاه/مردم برای پاسخ مناسب

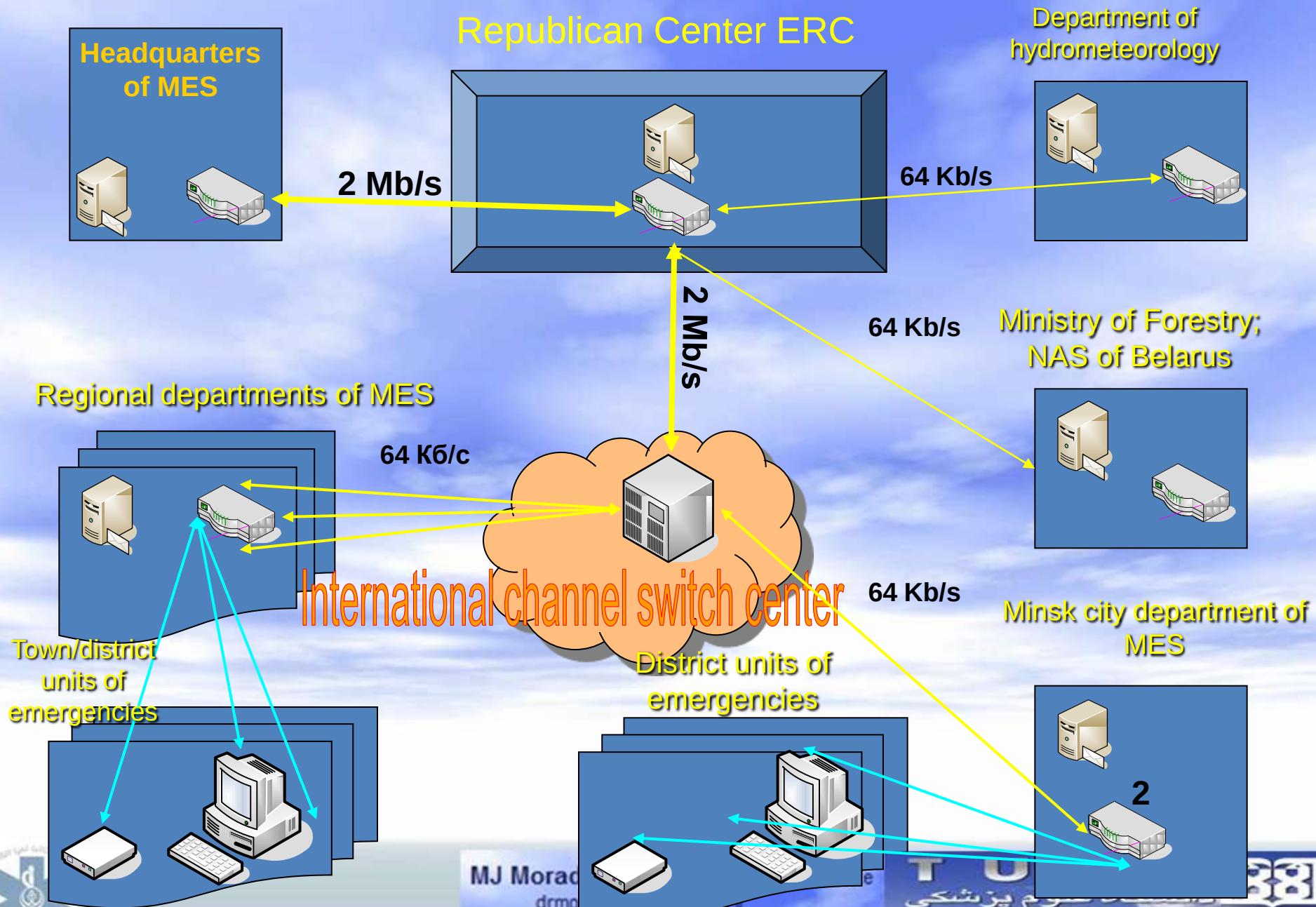




# Early Warning



# Scheme: Data transfer network of MES



# Now it is your turn for practice

- Choose a system and describe it
- Choose a Hazard (for your system)
- Describe for elements of EWS for that
- Fill the check list of EWS for that
- Send for supervisors







Most Popular, simple, effective worldwide early warning tool

Moradian MD, MPH, PhD candidate  
[moradij@sums.ac.ir](mailto:moradij@sums.ac.ir)

## Other REFERENCES

- McEntire D A. Disaster response and recovery. First ed., Wiley, U.S.A, 2007
- International Strategy for Disaster Reduction: Platform for the Promotion of Early Warning.  
<http://www.unisdr.org/ppew/ppew-index.htm>
- Integrating early warning into relevant policies. <http://www.unisdr.org/ppew/info-resources/docs/ewcii-policy-brief.pdf>
- The international early warning programme-IEWP. [http://www.unisdr.org/ppew/info-resources/docs/Early\\_Warning.pdf](http://www.unisdr.org/ppew/info-resources/docs/Early_Warning.pdf)
- Global survey of early warning systems: an assessment of capacities, gaps and opportunities towards building a comprehensive global early warning system for all natural hazards. <http://www.unisdr.org/ppew/info-resources/ewc3/Global-Survey-of-Early-Warning-Systems.pdf>
- Developing early warning systems: a checklist. <http://www.unisdr.org/ppew/info-resources/ewc3/checklist/English.pdf>
- Emergency population warning. [http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency\\_population\\_warning](http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency_population_warning)
- Basha E, Rus D. Design of early warning flood detection systems for developing countries.  
<http://groups.csail.mit.edu/drl/wiki/images/e/e0/BashaICTD07SAT.pdf>
- Protti M. Significance of an earthquake early warning system for vulnerable essential facilities: the example of a potential implementation in Costa Rica. [http://www.eird.org/eng/revista/No3\\_2001/pagina8.htm](http://www.eird.org/eng/revista/No3_2001/pagina8.htm)





# Shiraz Eram Garden

باغ ارم شیراز



Photography by Fars EMS Medicopter



MJ Moradian MPH, MD, PhD Candidate  
drmoradian@sums.ac.ir  
www.sums.ac.ir/~moradij

