



USE OF THE DECISION SUPPORT SYSTEM JRODOS IN PREPARATION OF THE SCENARIO FOR THE FULL-SCALE IGDİR EXERCISE

Gürdal GÖKERİ PhD
Hacettepe University
Nuclear Engineering Department
gurdal.gokeri@gmail.com

Content

- Full-scale exercises
- The Igdir Exercise
- Exercise scenario/data development team
- The exercise manual
- Use of JRODOS for the preparation of the scenario

Full-scale exercises

- **Definition** → Full-scale exercise:
A large-scale exercise involving most of the response organizations and field resources.
- **The major objective** → to verify that the overall coordination, control, interaction and performance of the response organizations are effective and that they make the best use of available resources.

“A good exercise is not necessarily one where everything goes well

But rather, one where many good lessons are identified and learned” (IAEA’s training material)



The Igdir Exercise

- The full-scale Igdir Exercise was conducted in Ankara and Igdir provinces on 19 – 20 June 2019.
- A severe accident in Metsamor NPP was fictionalized.
- The **activation** of the emergency response and the **urgent protective actions** taken within the Urgent Protective Action Planning Zone of the plant were played on the **first day**.
- **Radiological monitoring** was performed on the first day.
- **Monitoring and samplings** were implemented on the **second day** (after a leap in the time of 1 week).



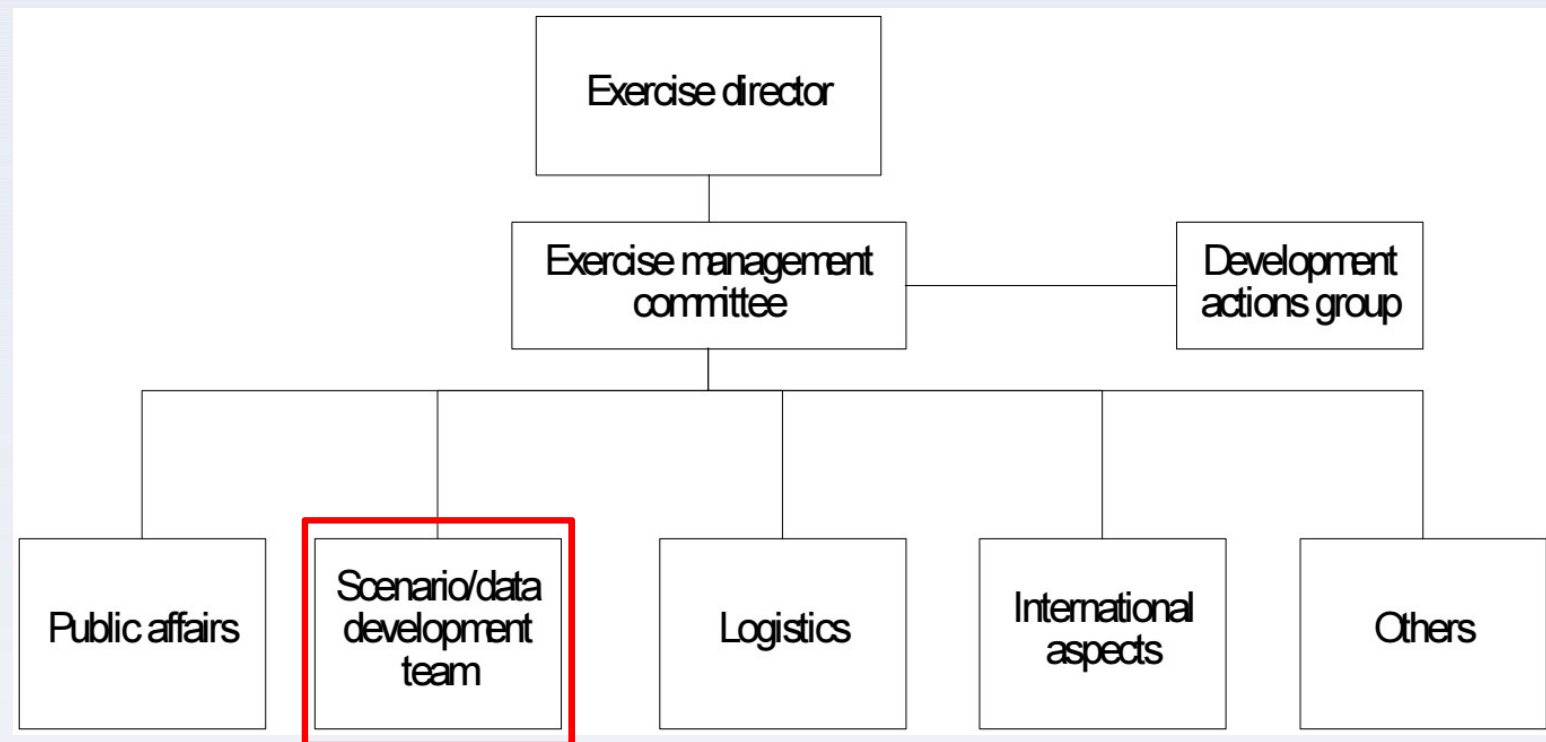
Image courtesy AFAD



AA

Exercise scenario/data development team

- Consisted of two experts of TAEK who had also taken part in the preparation of the *National Radiation Emergency Plan* and the *template for the Provincial Radiation Emergency Plan for Igdir*.
- Prepared the technical scenario and the related parts of the exercise manual.



The Exercise Manual


Content



- Abbreviations
- Definitions
- Exercise objectives
- The scope
- Exercise programme
- The **scenario**
- Appendices

85 events

30 Injections (messages)

Tablo 4.1 Ana olay listesi



No	Gerçek zaman	Tatbikat zamanı		
1.	Bİ	00:00	Metsamor Nükleer şebekede elektrik k	
2.	Bİ	00:05	Orta-kırık-soğutucu 3 adet acil durum d durum sistemleri iç tarafından sağlanma	
3.	Bİ	00:30	3. acil durum dizel.	
4.	Bİ	01:30	Uluslararası basın ilişkili haber yayılır Uluslararası Atom ancak henüz kazaya ulaşan bir bildirim bulunmaz.	
5.	Bİ	01:50	Reaktör basınç kazı yükselmektedir.	
6.	Bİ	02:00	Ermenistan taraf NGS'de "Saha Acil Durumu" sınıfında bir acil durumun meydana geldiği belirtilir.	Bİ
7.	Bİ	02:00	Drenaj devridaim sisteminde arıza meydana gelir.	Bİ
				
			1. GÜNÜN BAŞLANGICI	
8.	09:30	02:10	UAEA tarafından NDK/TAEK AADYM'ye, M-NGS'de "Saha Acil Durumu" sınıfında bir acil durum meydana geldiği bildirimi yapılır.	1

TAM KAPSAMLI İĞDIR SAHA TATBİKATI

TATBİKAT EL KİTABI

Ankara – İğdir
19-20 Haziran 2019

TAM KAPSAMLI İĞDIR SAHA TATBİKATI

TATBİKAT EL KİTABI

Ankara – İğdir
19-20 Haziran 2019

				an İğdir İAADYM'ye M-sınıfında bir acil durumun	2
				akkında hatırlatma yapılır.	
				sıcaklığı 550 °C'yi aşar.	Bİ
				lan NDK/TAEK Başkanlık	-
				lan ETKB ADKYM ve	3
				apılır.	
				Durum Müdahale Yöneticisi	
				efonla (veya diğer yollarla)	
				erin teyakkuza geçirilmesi	
				le Yöneticisinin sözlü onayı	-
				ve Müdahale Ekibi (ADME)	
				doğrudan bildirim yapılırak	
				yapmak üzere uygun sayıda	
				masına gönderilir;	
				le müdahale aracının gerekli	
				k İğdir'a gönderilmeye hazır	-
				uağılım analizlerini yapmak	
				Sistemi Ağrı (RESA) verileri	
				in durumu ve donanımı gözden	
				lerilir.	
				a bildirim alınmış olduğu	
				irilir;	
				um Planı uyarınca İAADYM'de	
				i hizmet gruplarının/kurumların	
				r;	
				ğdır Devlet Hastanesi) gerekli	
				hazırlıkların yapılması için bildirim yapılır;	
				- Belirlenmiş olan yerde Kabul ve Sevk Merkezinin kurulabilmesi ve çevresel izleme için Erzurum İl AFAD Müdürlüğünden gerekli kaynakların İğdir'a gönderilmesi talep edilir;	
				- İl imkânları ile Kabul ve Sevk Merkezinin oluşturulmaya başlanmasına yönelik talimat verilir.	

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

- The study covers:
 - Determining the analysis results (end points) which were to be taken into consideration in the preparation of the scenario
 - Selection of the day of the release (meteorological conditions)
 - Performance of the simulations for the selected day/meteorological conditions
 - Preparations of the exercise injections
- It took about 4 months to complete the study.
- 3D meteorological data were used.

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

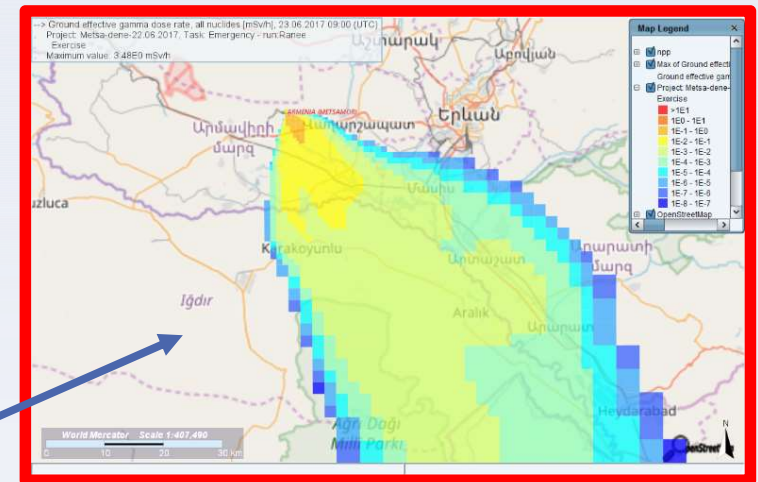
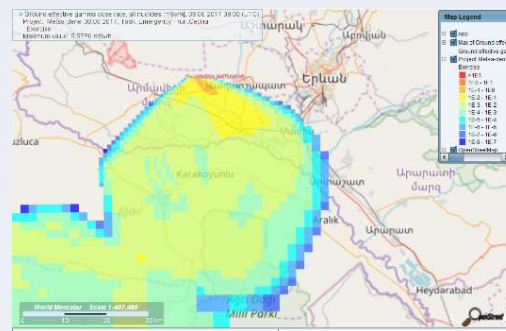
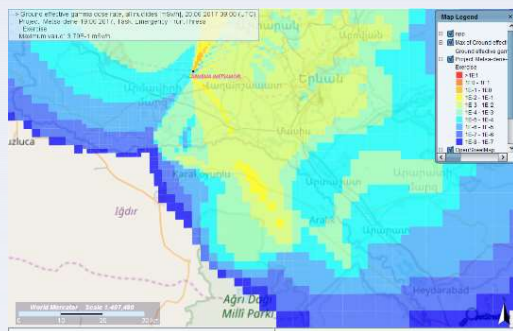
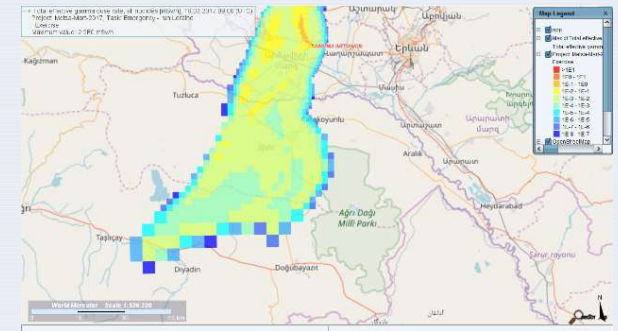
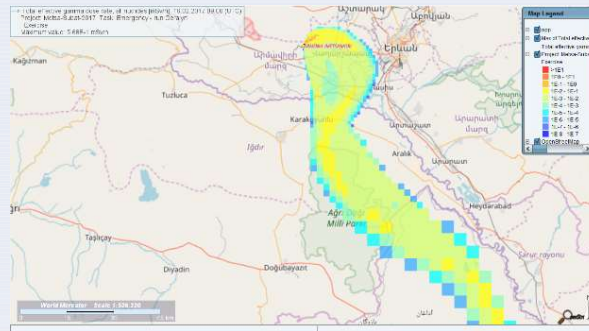
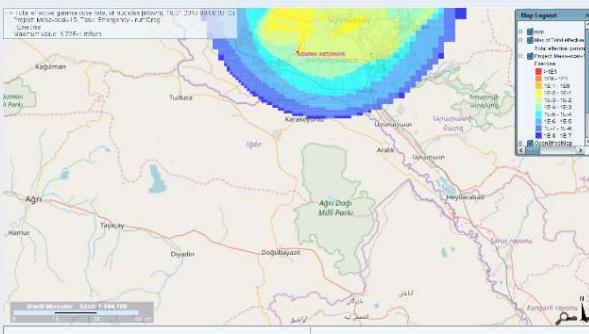
The selected analysis results

- The arrival times of the radioactive plume (hours)
 - *Info. to the DEMCs* → Assessment of the trajectory of the radioactive plume
 - Determining the time of detection of the plume by the Radiation Early Warning System
- Effective dose rates (Sv/h)
 - *Info. to the DEMCs* → Projected dose rates
 - Calculating the measurement results that are to be provided by the radiation monitoring teams
- Cs-137 contamination (Bq/m²)
 - *Info. to the DEMCs* → The areas predicted to be contaminated

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

Selection of the day of the release

The desirable atmospheric conditions → might lead to neither unduly optimistic nor pessimistic consequences in terms of the projected doses that might be incurred in Igdir province.



22 June 2017

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

The simulations

- **Source term** → quantities and compositions of radioactive materials released, locations of the release points and the rates of release
- 3D meteorological data were taken from **NOMADS** (NOAA **Operational Model Archive and Distribution System**)

NOAA → National Oceanic and Atmospheric Administration

- **Numerical Weather Prediction (NWP) data**
- **Reanalysis data**

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

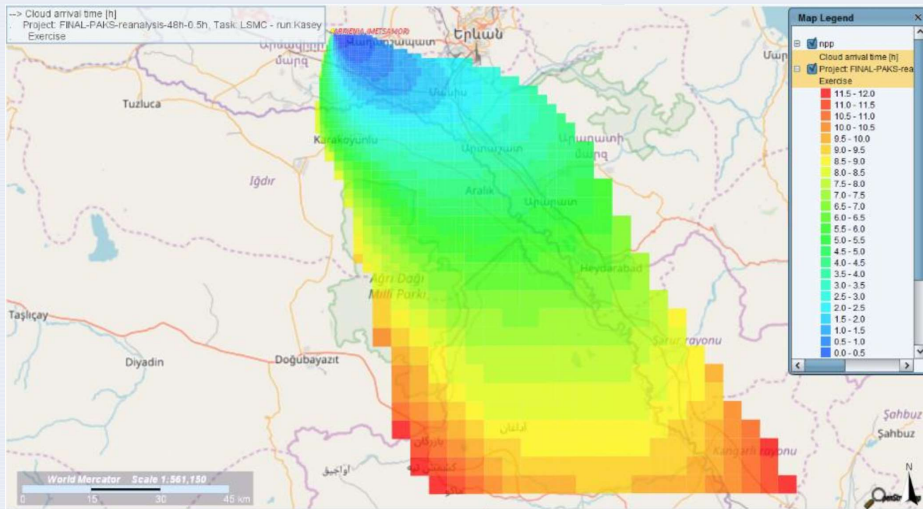
The simulations

Three sets of atmospheric distribution and dose calculation simulations were performed:

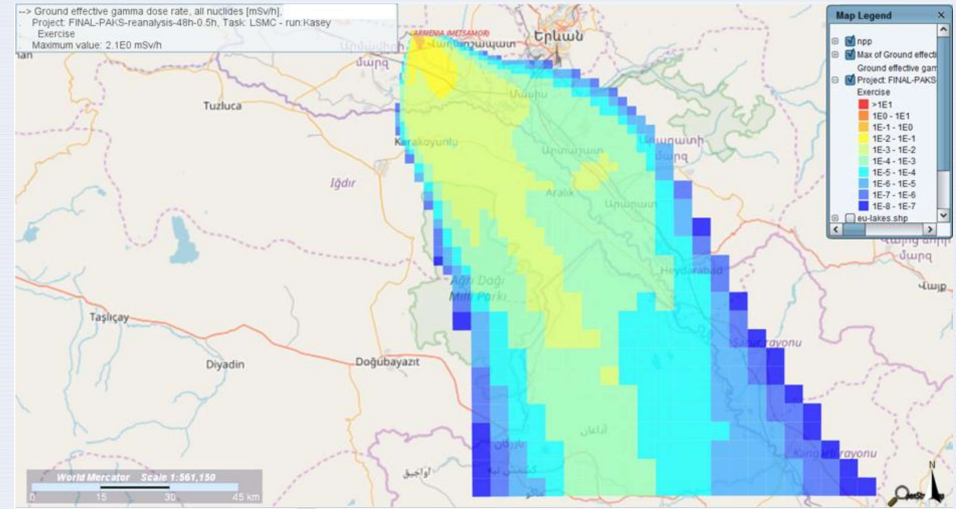
- 1) For the period **after** the National Warning Point (TAEK) was notified about the “**General Emergency**” at the Metsamor NPP (**before the release**)
 - *Source term: From the library of JRODOS → VVER440SEV6*
 - *Meteorological data: NWP data from NOMADS*
- 2) **After** TAEK was notified about **the major release**
 - *Source term: From the library of JRODOS → VVER440SEV6*
 - *Meteorological data: **Updated** NWP data from NOMADS*
- 3) For **production of the dose rate data** used for preparation of the radiological monitoring results
 - *Source term: Given for the Paks NPP in Hungary in Convex 3 held in 2017*
 - *Meteorological data: **Re-analysis** data from NOMADs*

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

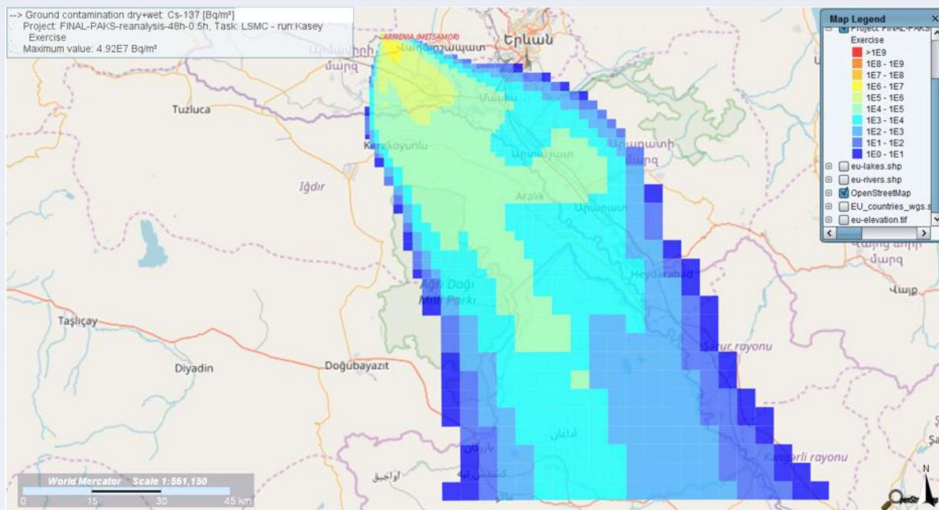
The "Actual Results"



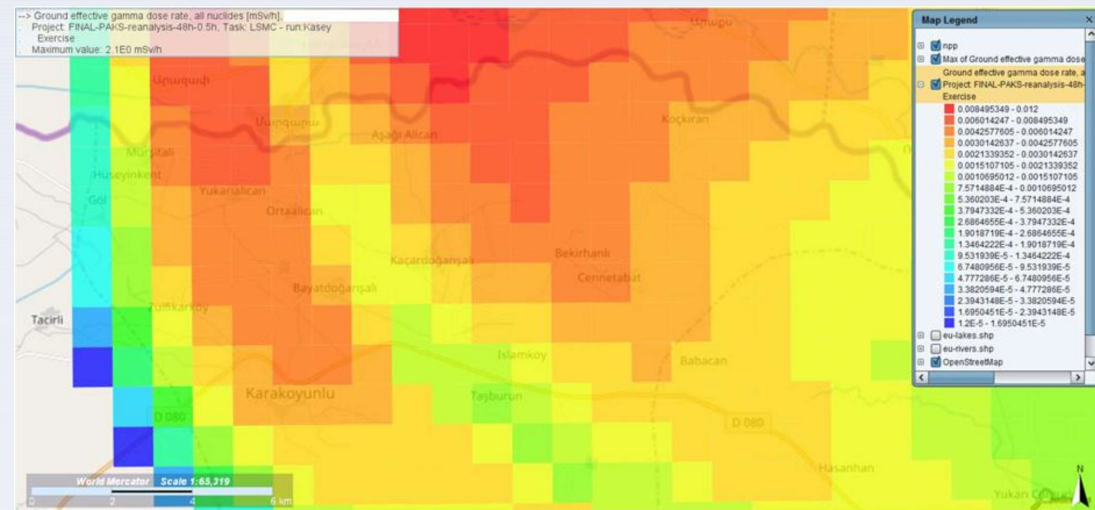
Arrival time of the plume (h)



Eff. dose rate (mSv/h) due to ground shine after 48 h



Cs-137 contamination dist. (Bq/m²) after 48 h



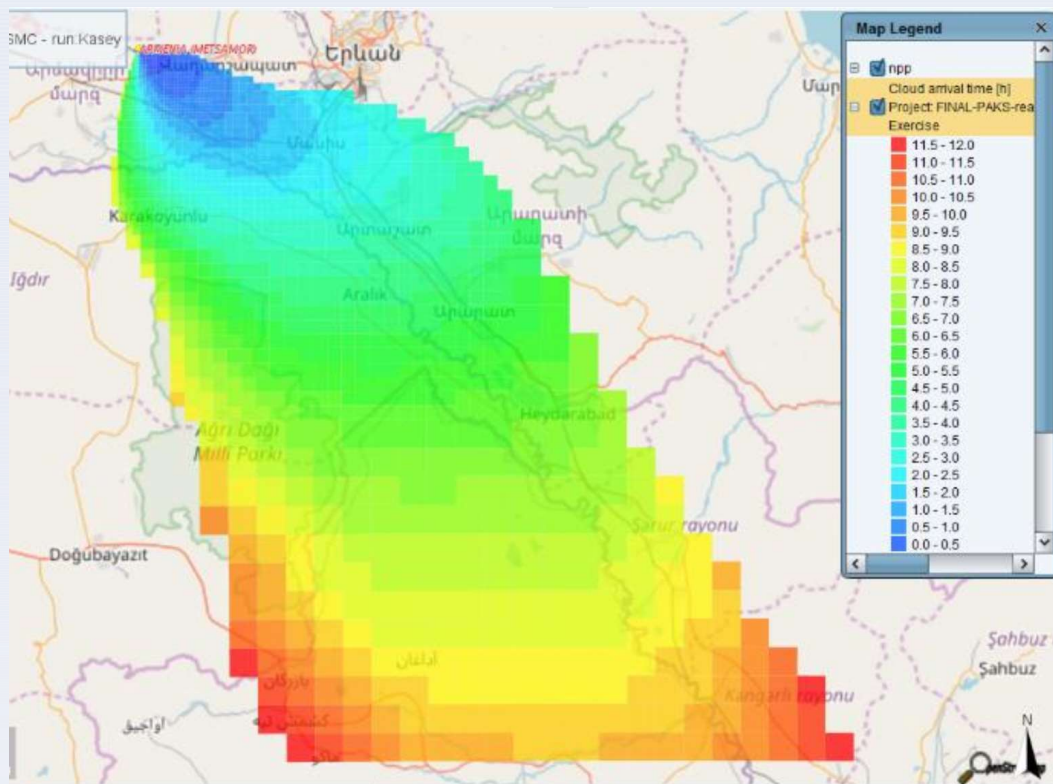
Eff. d. rate (mSv/h) due to grnd. shn. within 15 km from the border

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

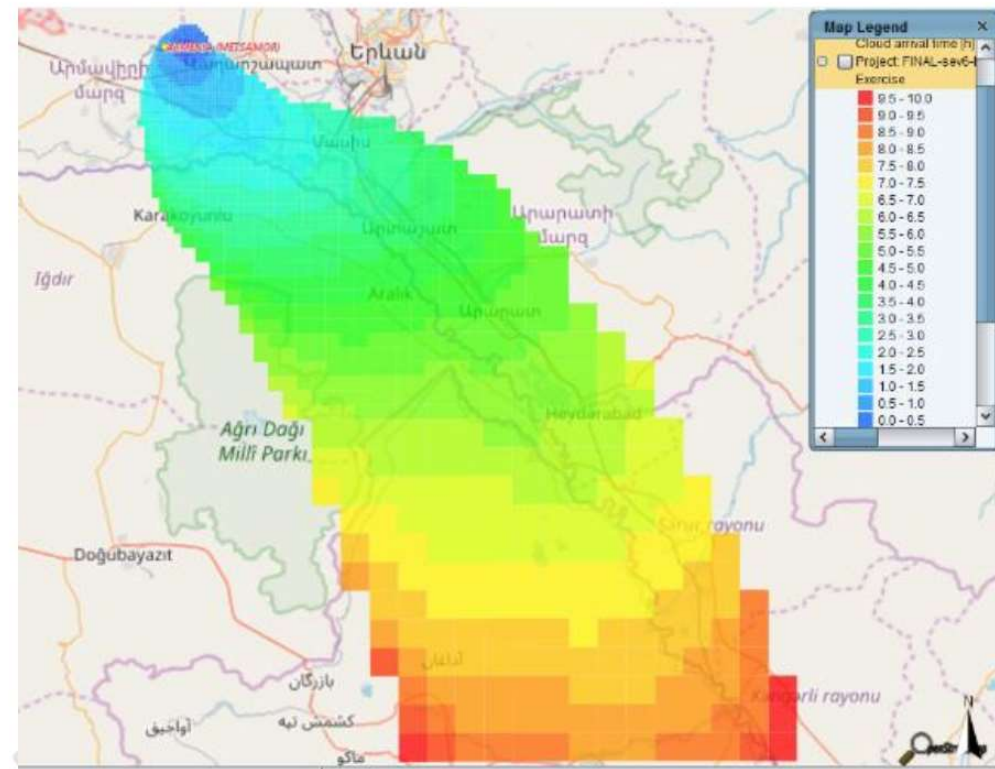
“Actual” vs prognostic results

Mesaj No	7 8
Tatbikat zamanı	10:30
Mesajın kimden geldiği	NDK/TAEK AADYM
Mesajın kime verildiği	Iğdır İAADYM (Mesaj No:7) Başkanlık AADYM ve ETKB ADKYM (Mesaj No:8)

- Iğdır İAADYM'ye henüz M-NGS'den herhangi bir radyoaktif maddenin salınmadığı belirtilir. An itibarıyla beklenen salımının olması durumunda havadaki radyoaktif maddelerin ülke topraklarındaki farklı noktalara “ulaşma süreleri” gösterilir.



Arrival time of the plume (h)
“actual results”



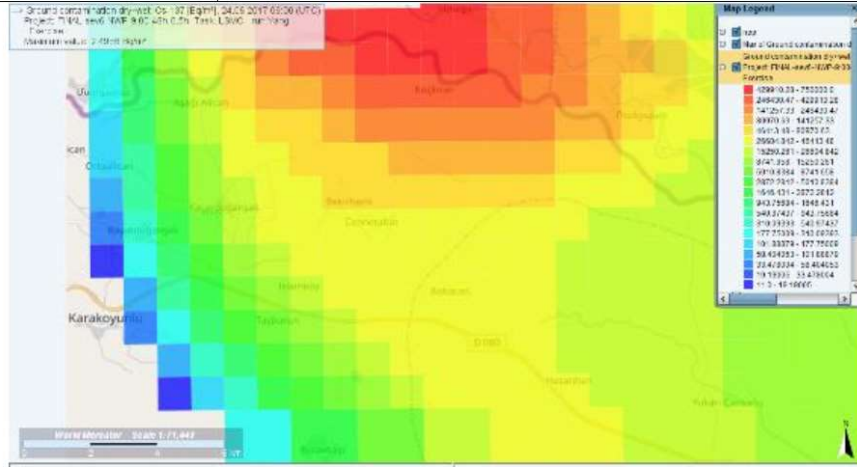
Tesisten havaya salınabilecek radyoaktif maddelerin tesisten 100 km mesafeye kadar ulaşma süreleri (saat)

Arrival time of the plume (h)
“prognostic results”

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

Examples of the injections

Mesaj No	13
	14
Tatbikat zamanı	12:10
Mesajın kimden geldiği	NDK/TAEK AADYM
Mesajın kime verildiği	Iğdır İAADYM (Mesaj No: 13) Başkanlık AADYM ve ETKB ADKYM (Mesaj No: 14)



Salımdan 48 saat sonra gözlenebilecek Cs-137 kirliliği dağılım haritası

Değerlendirme:

- M-NGS'den salınmış olan radyoaktif maddelerin ülke sınırimıza ulaşmak üzere olduğu öngörülmektedir.
- “Acil Koruyucu Eylem Planlama Bölgesi” içinde kalan köylerde henüz tahliye edilmemiş (iyot tableti alarak) vatandaşlar var ise bu kişilerin en kısa sürede tahliye edilmeleri gerekmektedir.
- Iğdır İl Radyasyon Acil Durum Planı ve URAP'ta belirtilen müdahale yaklaşımı uyarınca “Acil Koruyucu Eylem Planlama Bölgesi” dışındaki alanlarda koruyucu eylemlerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğine yapılacak çevresel radyolojik izleme ve numune analizi sonuçlarına göre karar verilmelidir.
- Iğdır ilinde yer alan RESA istasyonlarından alınan aşağıdaki ölçüm sonuçları paylaşılır ve henüz ülke sınırı içinde radyoaktif maddelerin tespit edilmemiş olduğu bilgisi verilir:

IGDIR-MERKEZ = 70 nSv/h

IGDIR-KARAKOYUNLU-ALICAN HK = 80 nSv/h

IGDIR-ARALIK = 60 nSv/h

IGDIR-TUZLUCA-GAZILER JKK = 80 nSv/h

IGDIR-KARAKOYUNLU = 80 nSv/h

IGDIR-TUZLUCA-KARAKALE JKK = 90 nSv/h

Mesaj No	15
Tatbikat zamanı	14:05
Mesajın kimden geldiği	NDK/TAEK AADYM
Mesajın kime verildiği	Iğdır İAADYM

- Iğdır İAADYM'ye telefon edilerek, saat 14:00 itibarıyla Iğdır ilinde yer alan RESA istasyonlarında radyoaktif maddelerin tespit edilmeye başlandığına ilişkin bildirim yapılır ve aşağıdaki ölçüm sonuçları paylaşılır:

IGDIR-MERKEZ = 70 nSv/h

IGDIR-KARAKOYUNLU-ALICAN HK = 6100 nSv/h

IGDIR-ARALIK = 60 nSv/h

IGDIR-TUZLUCA-GAZILER JKK = 80 nSv/h

IGDIR-KARAKOYUNLU = 80 nSv/h

IGDIR-TUZLUCA-KARAKALE JKK = 90 nSv/h

- TAEK web sitesi üzerinden RESA sonuçlarının takip edilmesi tavsiye edilir.
- İlgili mesaj formu doldurularak faks ile gönderilir.

Measurement results taken from
Radiation Early Warning System
Network stations

The predicted Cs-137
contamination distribution

Use of JRODOS for the preparation of the scenario

Examples of the injections

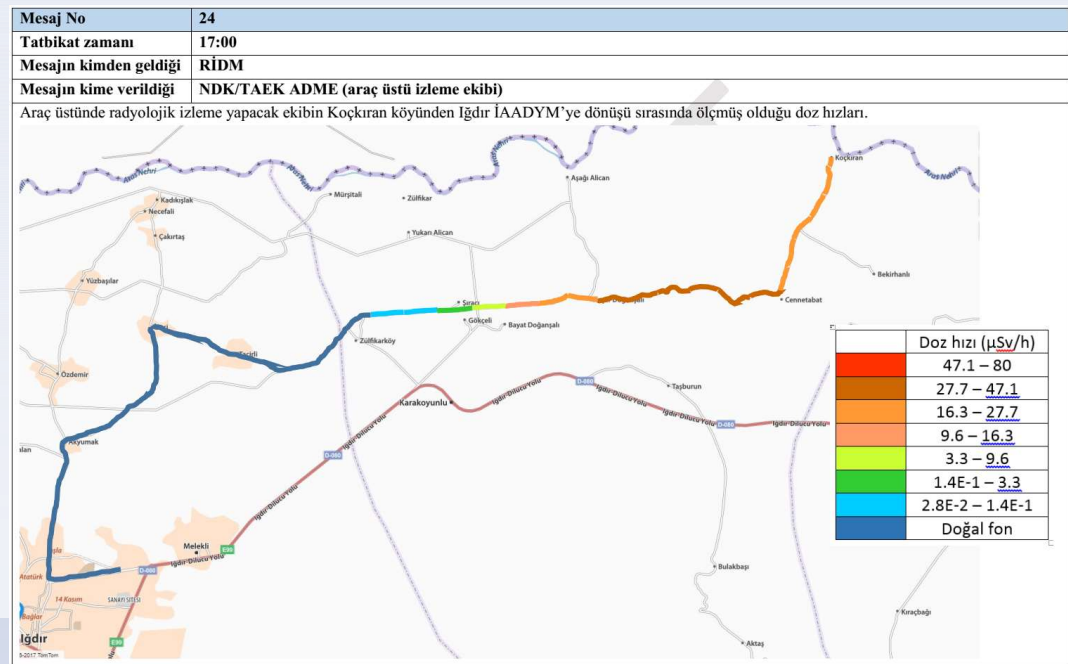
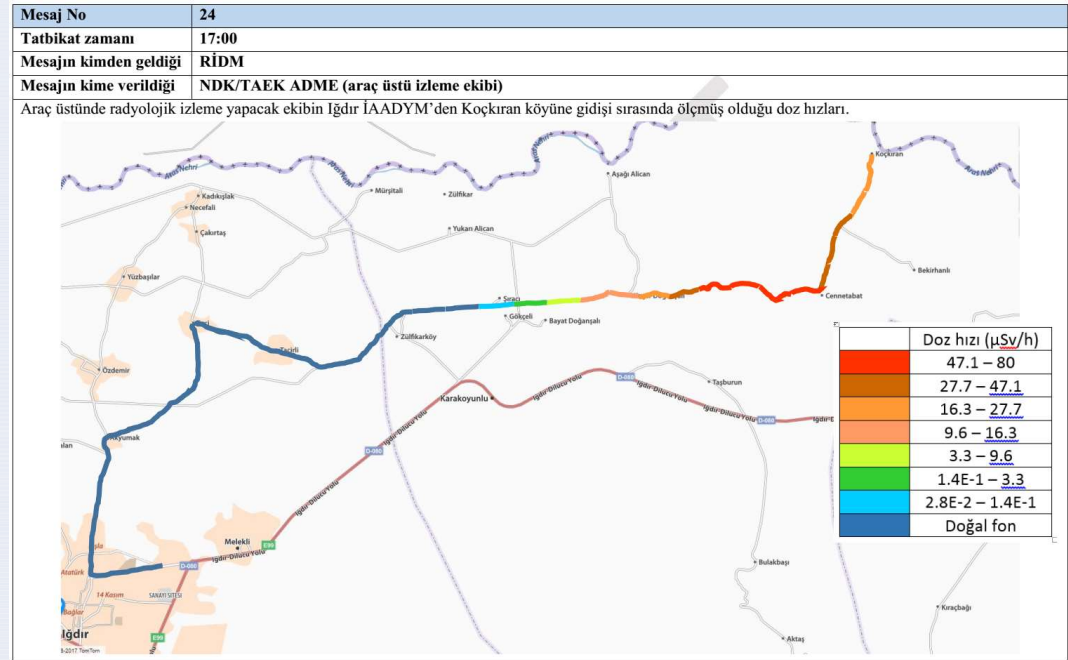
Mesaj No	22
Tatbikat zamanı	16:30
Mesajın kimden geldiği	RİT
Mesajın kime verildiği	DDAE

- 1. RİT tarafından Koçkırın köyünde alınan ölçüm sonuçları *Kayıt-Formu-İ2'* de yer alan aşağıdaki tablo ile iletilir.

Ölçüm Yeri	Enlem	Boylam	Zaman	Doz Hızı [μSv/saat] (Yerden 1 metre yükseklikten/bel hizasından ölçülen)		Diğer Görüşler
				$\beta + \gamma$	γ	
Koçkırın köyü	40.024982	44.289507	15:40		25	
Koçkırın köyü	40.025278	44.292383	15:45		22	
Koçkırın köyü	40.027192	44.293756	15:50		23	
Koçkırın köyü	40.031122	44.293382	15:55		23	
Koçkırın köyü	40.034538	44.294012	16:00		22	
Koçkırın köyü	40.036196	44.292352	16:05		25	
Koçkırın köyü	40.039484	44.290908	16:15		24	
Koçkırın köyü	40.033737	44.290908	16:25		25	

The results provided by the
radiation monitoring teams

The results provided by the
vehicle-borne radiation monitoring
teams



--> Total effective gamma dose rate, all nuclides [mSv/h], 22.06.2017 09:30 (UTC)
Project: FINAL-sev6-NWP-9:00-48h-0.5h, Task: LSMC - run:Yang
Exercise
Maximum value: 1.11E2 mSv/h

