

CzechGeo/EPOS Workshop, November 16, 2016

Czech Regional Seismic Network and local seismic network MONET

Jan Zedník

Institute of Geophysics AS CR, Prague

E-mail: jzd@ig.cas.cz

<http://www.ig.cas.cz>

Petr Špaček

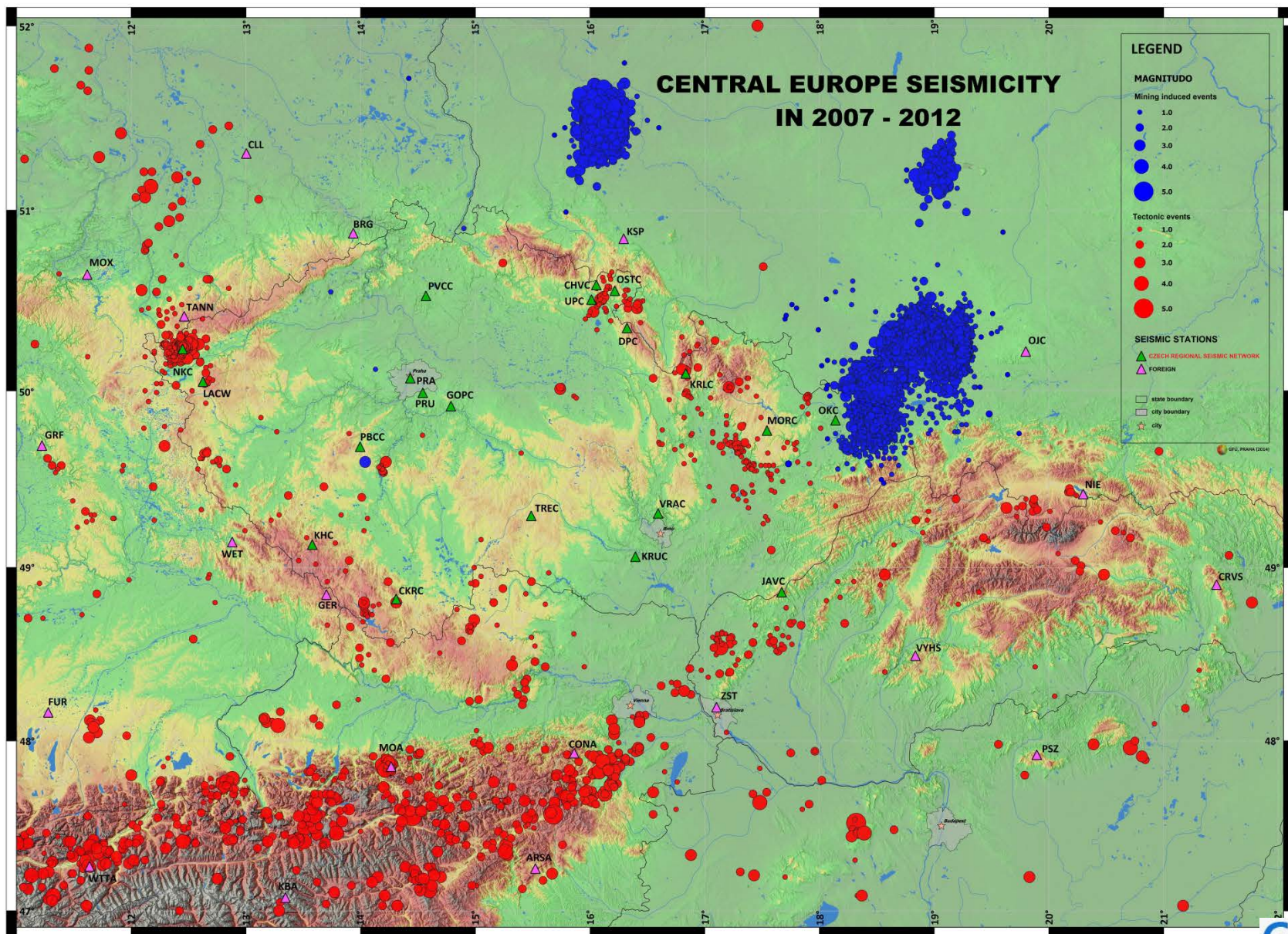
Institute of Physics of the Earth, Masaryk University, Brno

E-mail: petr.spacek@ipe.muni.cz

<http://www.ipe.muni.cz>



Stations of the CRSN and seismic events in 2007-2012



Stations of the Czech Regional Seismic Network in 2016

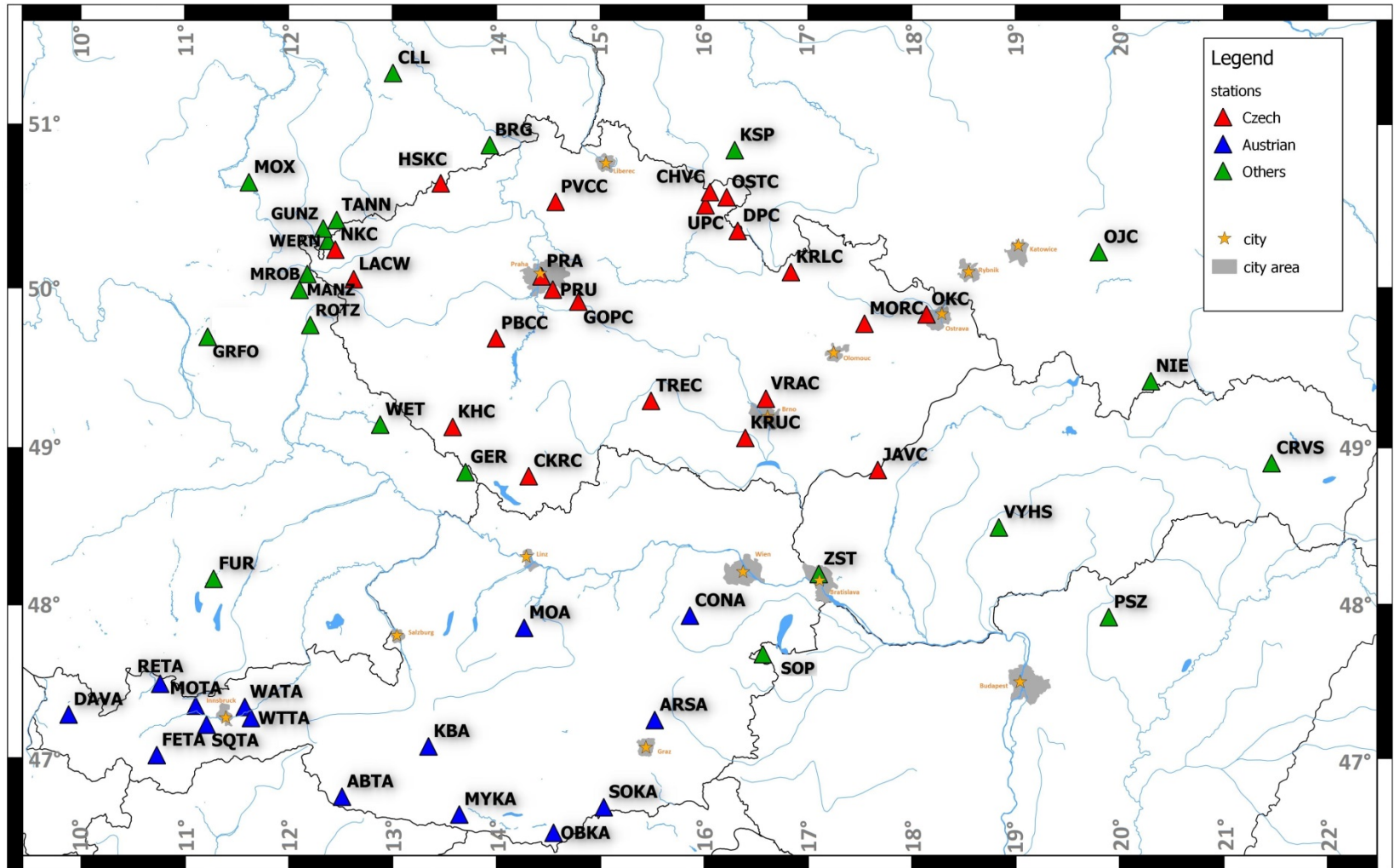


Table of the stations of the Czech Regional Seismic Network

Station	Station code	Network code	Latitude (N)	Longitude (E)	Elevation (m)	Institution	Sensor	Instrumentation	Sampling	Open	Close	Velocity gain
												(nm/s/C)
Průhonice	PRU	CZ	49.9883	14.5417	302	IG-ASCR	STS-2	Q330S	20/100	26.5.2010	present	1.67
	PRU	CZ	49.9883	14.5417	302		SKM-3	Q330S	100	26.5.2010	present	49.3
Kašperské Hory	KHC	CZ	49.1309	13.5782	700	IG-ASCR	Vegik	Q330S	100	7.5.2010	present	0.1
	KHC	CZ	49.1309	13.5782	700		STS-2	Q330S	20/100	7.5.2010	present	1.67
Dobruška/Polom	DPC	CZ	50.3502	16.3222	748	IG-ASCR	FBA	Q330HR	100	3.5.2007	present	-
	DPC	CZ	50.3502	16.3222	748		STS-1	Q330HR	20/100	3.5.2007	present	0.25
Nový Kostel	NKC	CZ	50.2331	12.4479	564	IG-ASCR	FBA	Q330S	100	19.6.2010	present	-
	NKC	CZ	50.2331	12.4479	564		STS-2	Q330S	20/100	19.6.2010	present	1.67
Ostrava/Krásné Pole	OKC	CZ	49.8346	18.1400	272	TU/UGN Ostrava	SM-3	Q330S	100	24.3.2011	present	122.7
	OKC	CZ	49.8346	18.1400	272	TU/UGN Ostrava	CMG-3ESP	Q330S	20/100	24.3.2011	present	1.201
Panská Ves	PVCC	CZ	50.5282	14.569	311	IG-ASCR	STS-2	Q330S	20/100	9.4.2011	present	1.67
Úpice	UPC	CZ	50.5074	16.0121	416	IG-ASCR	STS-2	Q330S	20/100	30.6.2010	present	1.67
Králíky	KRLC	CZ	50.0966	16.8341	614	IG-ASCR	CMG-40T	ED+SC	20/100	1.5.2010	present	1.25
Třešť	TREC	CZ	49.2948	15.4871	559	IG-ASCR	CMG-3T	Q330S	20/100	23.5.2012	present	1.67
Příbram	PBCC	CZ	49.2948	15.4871	559	IG-ASCR	CMG-40T	ED+SC	20/100	10.7.2013	8.5.2016	2.38
Vranov	VRAC	CZ	49.3084	16.5933	475	MUNI Brno	STS-2 HG	Q330S	40/100	4.6.2012	present	0.125
Moravský Beroun	MORC	GE	49.7768	17.5425	742	MUNI Brno/Geofon	STS-2	Q330HR	20/80	8.6.2010	present	0.397
Moravský Krumlov	KRUC	CZ	49.0619	16.3952	341	MUNI Brno/ZAMG	STS-2	Q330S	40/100	10.12.2012	present	1.67
Velká Javorina	JAVC	CZ	48.8591	17.6707	827	MUNI Brno/ZAMG	STS-2	Q380	20/80	27.10.1995	present	1.67
Praha	PRA	CZ	50.0703	14.4331	225	UK Prague	CMG-3T	DM-24	20/100	2.4.2012	present	2.1287
Pecný	GOPC	CZ	49.914	14.787	545	RIGTC Zdiby UK Prague	CMG-3T	DM-24	20/100	9.4.2010	present	0.53373
Ostaš	OSTC	CZ	50.5565	16.2156	556	IRSM Prague	STS-2	RUP	20/100	1.10.2005	present	0.0031
Chvaleč	CHVC	CZ	50.5881	16.0547	580	IRSM Prague	STS-2	RUP	20/100	3.5.2009	present	0.0124
Český Krumlov	CKRC	CZ	48.81989	14.30955	500	IRSM Prague	STS-2	RUP	20/100	10.7.2013	present	0.0124
Hora Sv. Kateřiny	HSVK	CZ	50.61	13.43		IG-ASCR	STS-2	Q330S	20/100	21.11.2014	present	1.67

Seismic station Nový Kostel (NKC)

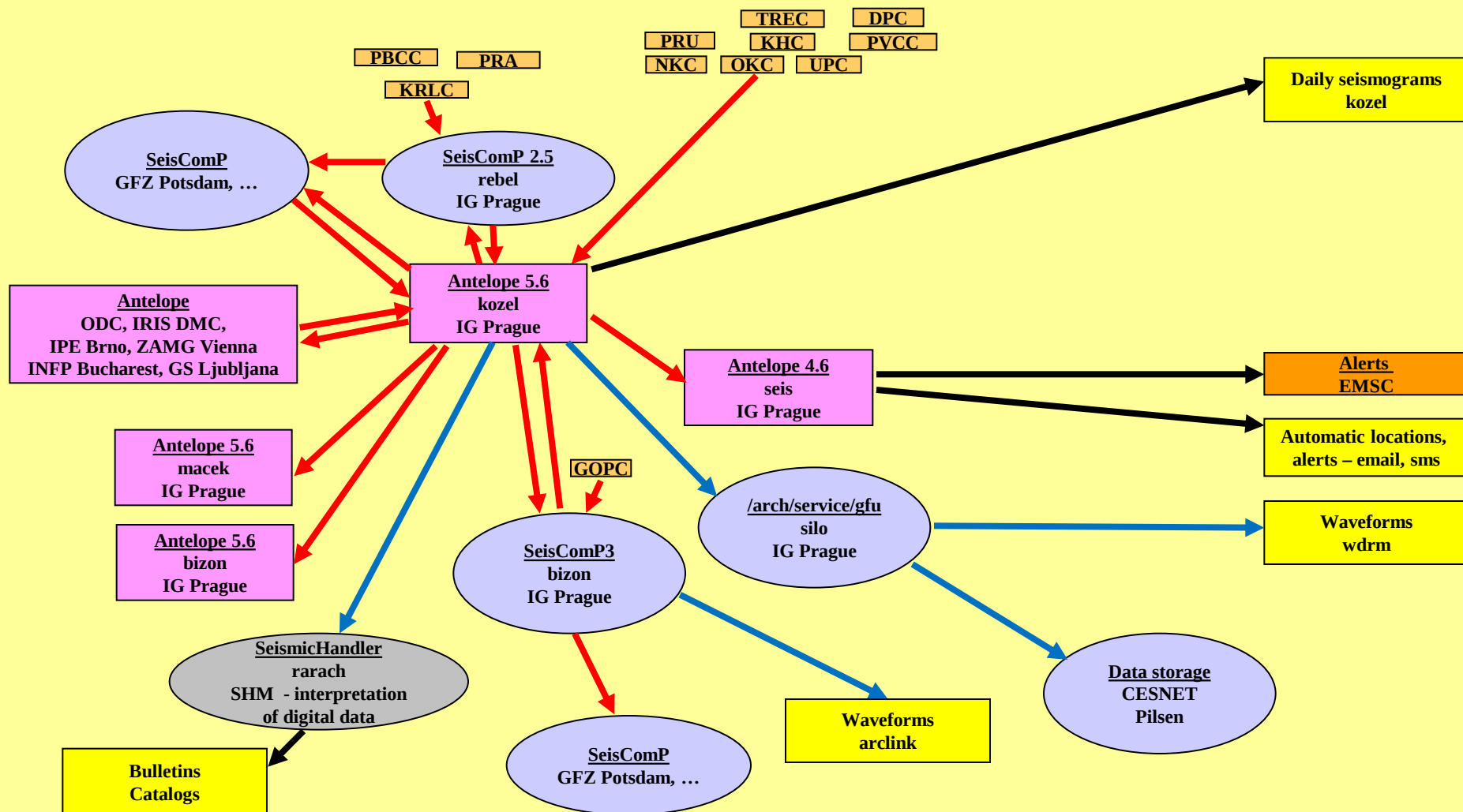
- Position: N50.23, E12.45, 564 m
- Datalogger: Quanterra Q330S
- Sensors: STS-2, FBA ES-T
- Timing: GPS
- Digital data: since 1998
- Data transfer: by internet in real time
- Sampling: 20/100 Hz
- Data format: miniSEED
- Availability: Antelope, seedlink, arclink

www.czechgeo.cz

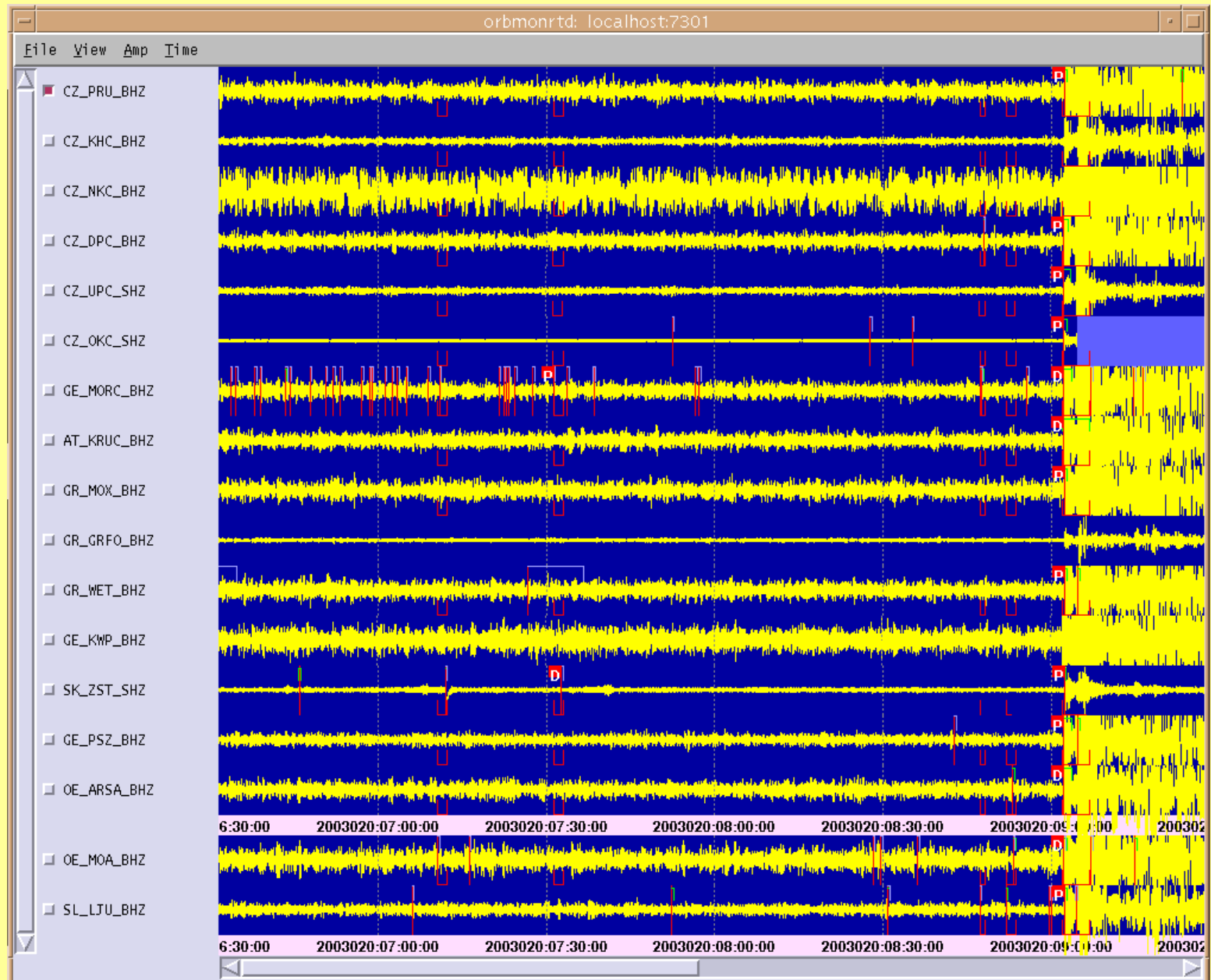
- Collocated with WEBNET station
(Nanometrics, CMG-3ESPC, 250Hz)



Data flow from / to Institute of Geophysics AS CR



Real-time monitoring in Antelope



Automatic locations in Antelope

GFU ANTELOPE5.4 ON KOZEL



DBEVENTS

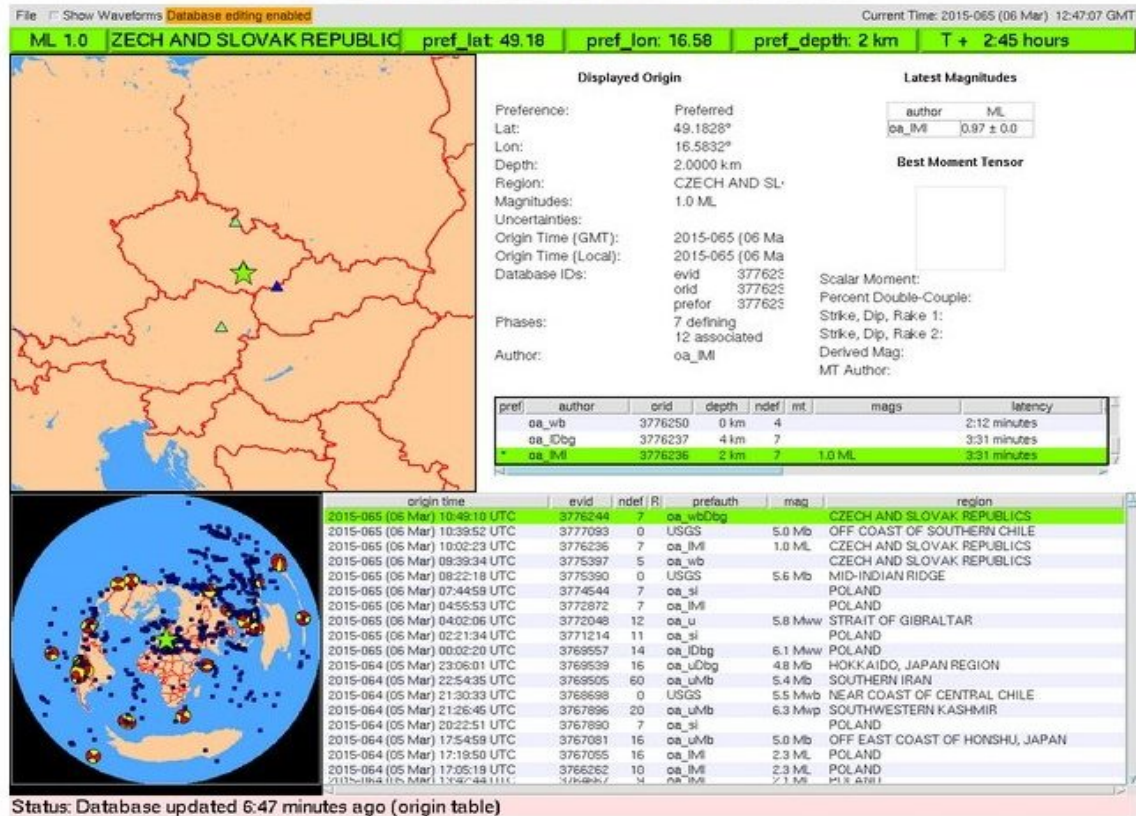
RTD

SOURCES

CLIENTS

RTM

RECENT EARTHQUAKES FROM GFU KOZEL



<- Page updated 01:47:07 PM 06 March 2015 CET (refreshes every 10 seconds) ->



Antelope 4.6 database report – daily locations

Czech Regional Seismic Network

seis:/arch/service/antelope/gfu database=db/gfu orb=localhost:7301

Data report for 1 days beginning Saturday May 02 2009-122

Total detections:	6109	Total triggers :	12100		
Total origins :	11	Total origins :	11	Total events :	10

Evid #56820 : ADRIATIC SEA

Orid	Author	Mb	Ml	Time	Latitude	Longitude	Depth
58999	myorbamb	2.53		1:03:08.418	42.3944	16.0801	10.0

Evid #56821 : ALASKA PENINSULA

59000	orbassocms			2:19:23.613	56.4041	-160.4864	30.0
-------	------------	--	--	-------------	---------	-----------	------

Evid #56822 : AUSTRIA

59001	myorbaml		1.68	9:28:26.622	47.9996	14.7012	10.0
-------	----------	--	------	-------------	---------	---------	------

Evid #56823 : CZECHOSLOVAKIA

59002	myorbaml		2.00	10:40:38.399	50.4623	13.5338	0.0
59003	myorba			10:40:39.822	50.4205	13.4202	0.0

Evid #56825 : POLAND

59004	myorbamb	1.63		11:49:52.803	49.1084	19.5854	10.0
-------	----------	------	--	--------------	---------	---------	------

Evid #56826 : NEAR WEST COAST OF HONSHU, JAPAN

59005	orbassocms			15:06:26.611	37.4885	137.4538	30.0
-------	------------	--	--	--------------	---------	----------	------

Evid #56827 : GREECE

59006	myorba			15:44:28.468	38.3835	21.5955	10.0
-------	--------	--	--	--------------	---------	---------	------

Evid #56828 : NORTHWEST OF KURIL ISLANDS

59007	orbassocms			18:41:30.865	51.3168	152.0270	30.0
-------	------------	--	--	--------------	---------	----------	------

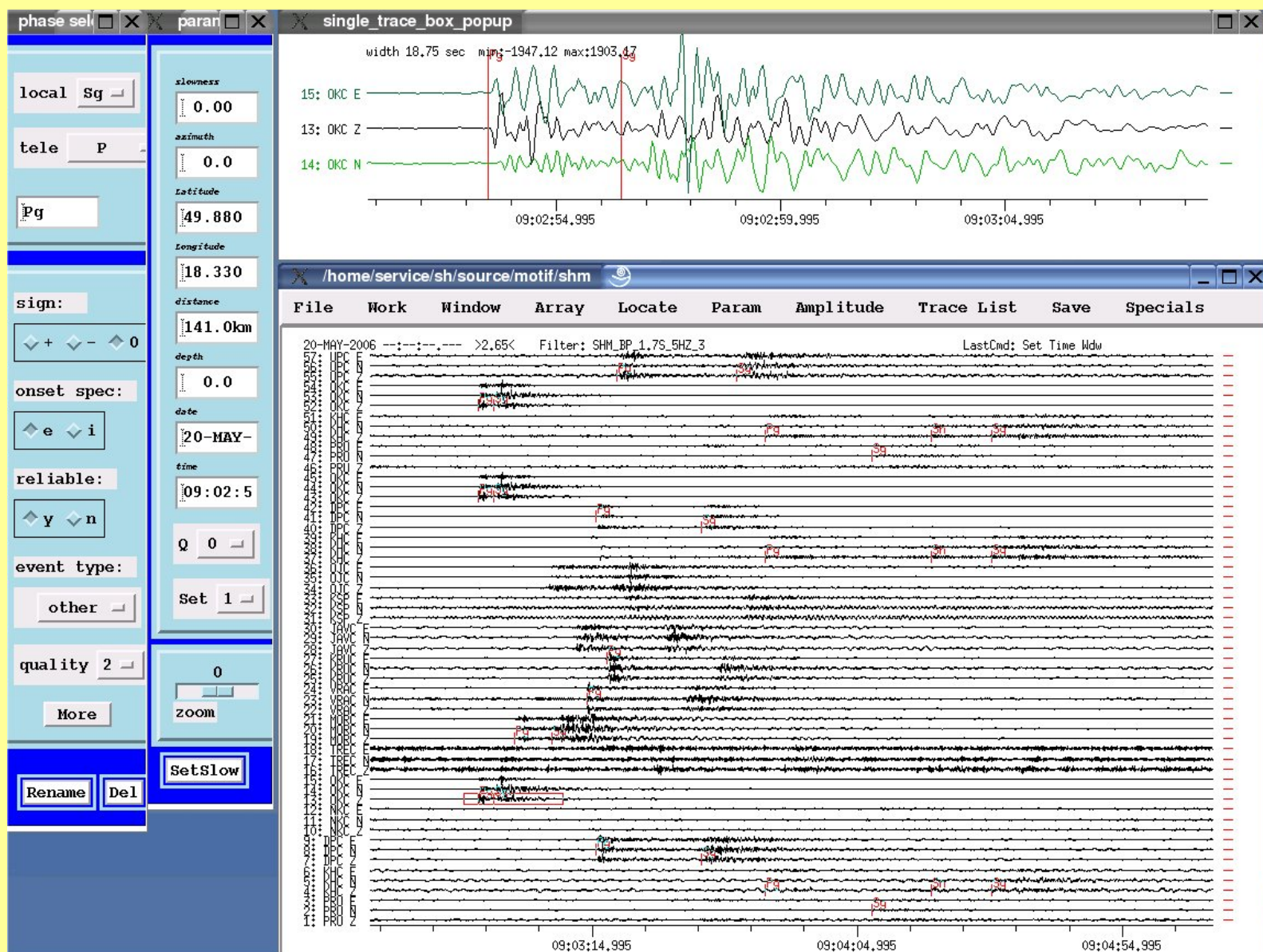
Evid #56829 : CZECHOSLOVAKIA

59008	myorba			20:39:06.376	48.3218	19.2124	10.0
-------	--------	--	--	--------------	---------	---------	------

Evid #56830 : POLAND

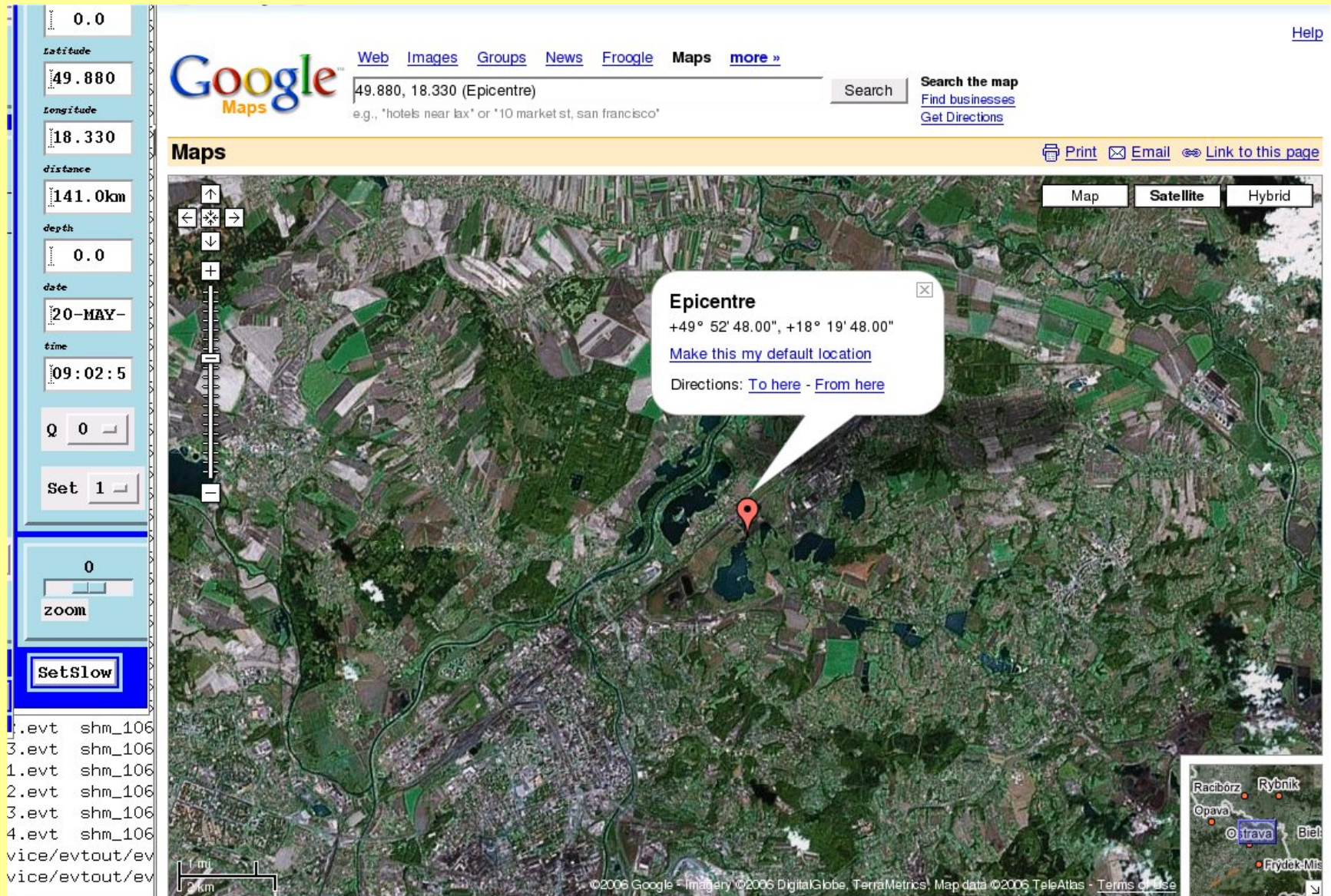
59009	myorbaml		2.50	20:57:14.575	51.3961	15.9616	10.0
-------	----------	--	------	--------------	---------	---------	------

SeismicHandler and a regional event – program LocSAT



Seismic induced event at Ostrava, 20.5.2006 T=09:02:50.9 UTC, h=0 km, ML=1.3

SeismicHandler and a satellite view of a regional event



Seismic induced event at Ostrava, 20.5.2006 T=09:02:50.9 UTC, h=0 km, ML=1.3

Portal of the infrastructure project CzechGeo / EPOS

cs | en



DATOVÝ PORTÁL
**CZECH
GEO**

[Co je CzechGeo](#)

[Datový portál seismických dat](#)

[Datový portál GPS dat](#)

[Datový portál magnetických dat](#)

[Výroční zprávy](#)



Realtime data
from permanent observatories

Zúčastněné geovědní instituce

- ▶ [Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.](#)
- ▶ [Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR](#)
- ▶ [Ústav geoniky AV ČR, v.v.i.](#)
- ▶ [Ústav fyziky Země Masarykovy Univerzity](#)
- ▶ [Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy](#)
- ▶ [Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy](#)
- ▶ [Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický](#)
- ▶ [Česká geologická služba](#)

CzechGeo / EPOS

CzechGeo / EPOS je ucelený systém pozorování geofyzikálních polí provozovaný geovědními institucemi České republiky. Kostru systému CzechGeo tvoří stálé observatoře (seismické, GPS, magnetické, gravimetrické a geodynamické), zapojené do globálních datových sítí s dostupností dat v reálném čase. Stálé observatoře jsou ve vybraných oblastech dlouhodobě významných pro základní výzkum nebo aplikace doplněny lokálními stanicemi. Třetí úroveň systému jsou mobilní stanice, které slouží k opakovaným měřením na vybraných bodech nebo k terénním měřením, zpravidla v rámci velkých mezinárodních projektů.

Návrh účelové podpory výzkumných infrastruktur českých geovědních ústavů byl schválen vládou České republiky rozhodnutím č. 208 ze dne 15. března 2010 (spolu s dalšími výzkumnými infrastrukturami). Financování projektu CzechGeo zajišťuje [Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy](#).

Projekt CzechGeo je úzce svázán s evropským projektem 7. rámcového programu [EPOS \(European Plate Observing System\)](#), zařazeným v r. 2008 do cestovní mapy evropských výzkumných infrastruktur [ESFRI \(European Strategic Forum for Research Infrastructures\)](#). Česká republika je jednou z 18 zemí zapojených do projektu EPOS. Významným členem projektu je také [Evropské seismologické datové centrum ORFEUS](#) se sídlem v Holandsku. Přípravná fáze projektu EPOS začíná 1.11.2010 a potrvá čtyři roky. Celková suma přidělená Evropskou komisí pro všechny účastníky na toto období je 4.5 milionu Euro.

Výzkumné infrastruktury CzechGeo

- ▶ [Seismology](#) -
- ▶ [GNSS and Gravimetry](#) -
- ▶ [Geodynamics](#) -
- ▶ [Geomagnetism](#) -
- ▶ [Geological and Geophysical Databases](#) -

Odkazy na projekty a datová centra

- ▶ [ORFEUS](#)
- ▶ [ESFRI](#)
- ▶ [EPOS](#)

[» další odkazy](#)

Novinky

 [Nová sekce Publikace](#)

Publikace

 [Publikace v rámci projektu CzechGeo pro rok 2015](#)

Seismic data portal on www.czechgeo.cz

DATA PORTAL
**CZECH
GEO**

What is CzechGeo

Seismic data portal

GPS data portal

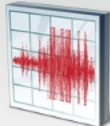
Magnetic data portal

MŠMT

Seismic data portal


Catalogs of regional seismic events


Seismic bulletins of regional seismic events


Waveform request


Live seismograms


Automatic localizations


Earthquakes in western Bohemia


Makroseismic


Contacts

New section Publications
22.2.2012
New section Publications was created.
[» more](#)

Portal CzechGeo starting
20.10.2011
Portal CzechGeo starting
[» more](#)

Publications of the project CzechGeo
Publications of the project CzechGeo
[» more](#)

Seismological bulletins

www.czechgeo.cz: 1976 - present

YEAR	MO	DY	HR	MN	SEC	REG	LATIT	LONGI	DEP	M	ML	TY	I0	AGENCY	COMMENTS
2009-05-05	00	59	47.8	548	50.27	18.72	0	.0	.5	M	.0	GFU			
2009-05-05	01	39	22.5	544	47.70	7.80	10	4.1	4.3	T	.0	GSR			
2009-05-05	02	05	57.0	548	50.26	18.98	0	.0	.0	M	.0	GFU			
2009-05-05	03	04	28.5	548	51.42	16.13	0	.0	2.3	M	.0	GFU			LUBIN
2009-05-05	03	13	29.4	548	50.25	18.76	0	.0	1.8	M	.0	GFU			
2009-05-05	03	35	44.2	548	51.40	16.21	0	.0	2.2	M	.0	GFU			LUBIN
2009-05-05	08	23	2.1	548	51.26	19.05	0	.0	1.4	M	.0	GFU			
2009-05-05	09	28	56.3	548	50.07	18.57	0	.0	.9	M	.0	GFU			
2009-05-05	10	44	3.0	381	42.28	13.50	10	3.0	.0	T	.0	EMSC			
2009-05-05	11	21	30.6	548	50.14	18.98	0	.0	1.1	M	.0	GFU			
2009-05-05	15	22	54.2	548	50.12	18.39	0	.0	2.1	M	.0	GFU			
2009-05-05	15	48	19.5	548	50.25	18.77	0	.0	1.8	M	.0	GFU			
2009-05-05	16	11	15.9	383	41.86	22.12	5	3.7	.0	T	.0	EMSC			
2009-05-05	16	54	37.2	547	48.79	14.03	0	1.8	2.2	T	3.0	GFU			LIPNO-FELT
2009-05-05	17	09	41.8	547	49.87	18.45	0	.0	.5	M	.0	GFU			
2009-05-05	17	39	33.6	383	41.87	22.08	5	3.6	.0	T	.0	EMSC			
2009-05-05	17	48	23.5	548	50.02	18.50	0	.0	.0	M	.0	GFU			
2009-05-05	18	03	41.0	381	42.27	13.51	10	3.1	.0	T	.0	EMSC			
2009-05-05	18	51	53.8	548	50.19	19.08	0	.0	.2	M	.0	GFU			
2009-05-05	19	46	10.6	548	50.13	19.15	0	.0	1.3	M	.0	GFU			
2009-05-05	21	10	10.8	383	43.87	16.42	10	3.8	.0	T	.0	EMSC			

Seismological bulletins

printed version: 1908 – 1994, www.czechgeo.cz: 1976 - present

BULLETIN OF SEISMOLOGICAL STATIONS PRU KHC DPC NKC PRA OKC
PVCC UPC KRLC VRAC MORC JAVC & KRUC

2009 JUNE

JUN01 014524.3 CZECH AND SLOVAK REPUBLICS(547) 49.50N 17.54E h=3km TECTONIC
EVENT NEAR PREROV (GFU)

DPC eSg 014600.4, Dc=1.16
OKC eSg 014540.5 (TV=0.4 AV=2.5), Dc=0.52
VRAC ePg 014536.5, eSg 014545.1, Dc=0.65
MORC ePg 014530.2, eSg 014534.4, Dc=0.28
KRUC ePg 014539.9, eSg 014551.6, Dc=0.87

JUN01 032425.3 POLAND(548) 50.06N 18.46E h=0km (GFU)

DPC ePg 032450.7, eSg 032510.6 (TV=0.6 AV=9.1 MV=1.1), Dc=1.40
KHC eSg 032609.6, Dc=3.31
OKC ePg 032431.0, eSg 032435.0 (TV=0.6 AV=14.6 MV=0.4), Dc=0.30
PRU eSg 032544.7, Dc=2.53
UPC eSg 032517.2, Dc=1.63
VRAC ePg 032450.7, eSg 032510.9, Dc=1.43
MORC ePg 032437.1, eSg 032446.6, Dc=0.66
KRUC eSg 032517.9, Dc=1.68
KRLC ePg 032444.6, eSg 032459.0, Dc=1.08

Waveform requests on Seismic data portal

cs | en HLEDEJ

DATOVÝ PORTÁL
CZECH
GEO

Co je CzechGeo

Datový portál seismických dat

Datový portál GPS dat

Datový portál magnetických dat

MŠMT



Stanice: ☐ Všechny

Seznam kanálů: ☐ Všechny

Formát dat: ☐ MINISEED STEIM2

Časová kritéria:

☐ DPC ☐ JAVC ☐ KHC
☐ PRU ☐ KRUC ☐ OKC
☐ UPC ☐ PVCC ☐ TREC

☐ SHZ ☐ SHN ☐ SHE
☐ BHZ ☐ BHN ☐ BHE
☐ HHZ ☐ HHN ☐ HHE
☐ HLZ ☐ HLN ☐ HLE

Datum

Čas

Od:

Do:

+ Přidat

Mapa

Satelitní

Vybraná data

Stáhnout vybraná data (0)

Datum (od/do)

Vybrané stanice

Nebyla vybrána žádná data.



Česká republika (Czech Republic)

Data map © 2012 GIS Innovations, Geobasis-DE/BKG (©2009), Google, Atlas - Podmínky použití

WWW interface for digital data requests

Geophysical Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic

www.ig.cas.cz

Waveform Data Request

Search for earthquakes

Enter criteria in the following form to retrieve specific events.

Segment of time

(YYYY-MM-DD HH:MM:SS)

from 2012-06-16 12:00:00

length[s] 300

Stations

ALL ☐

DPC ☐ GOPC ☐ KHC ☐ KRLC ☐
NKC ☐ OKC ☐ PRA ☐ PRU ☐
PVCC ☐ TREC ☐ UPC ☐ MORC ☐
KRUC ☐ VRAC ☐ JAVC ☐

Channels

ALL ☐

SHZ ☐ SHN ☐ SHE ☐
BHZ ☐ BHN ☐ BHE ☐
HHZ ☐ HHN ☐ HHE ☐
HLZ ☐ HLN ☐ HLE ☐

Data format

MiniSEED Steim2 ▾

Get events

Geophysical Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic

www.ig.cas.cz

Waveform Data Request - only for GFU

Search for earthquakes

Enter criteria in the following form to retrieve specific events.

Time window

(YYYY-MM-DD
HH:MM:SS)

from 2012-06-16 12:00:00

length[s] 300

Stations

ALL ☐

Czech Republic:

DPC ☐ KHC ☐ KRLC ☐ NKC ☐ OKC ☐ PRU ☐ PRA ☐ GOPC ☐ PVCC ☐ UPC ☐ TREC ☐ JAVC ☐ KRUC ☐ MORC ☐
VRAC ☐

Austria:

ARSA ☐ DAVA ☐ MOA ☐ OBKA ☐ WTTA ☐

Poland:

KSP ☐ OJC ☐ KWP ☐

Germany:

BRG ☐ CLL ☐ MOX ☐ GRFO ☐ WET ☐ MANZ ☐ ROTZ ☐ TANN ☐ GUNZ ☐ WERN ☐

Slovakia:

ZST ☐ MODS ☐ VYHS ☐ CRVS ☐ KOLS ☐

Channels

ALL ☐

BHZ ☐ BHN ☐ BHE ☐
SHZ ☐ SHN ☐ SHE ☐
HHZ ☐ HHN ☐ HHE ☐
HLZ ☐ HLN ☐ HLE ☐

Data format

MiniSEED Steim2 ▾

MiniSEED Steim2

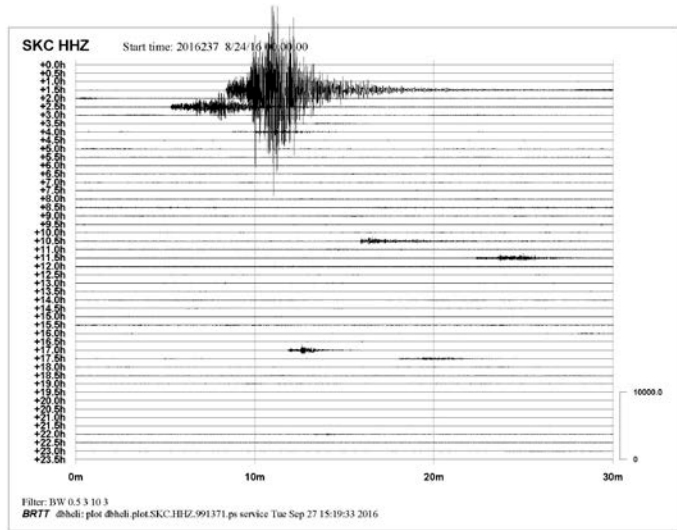
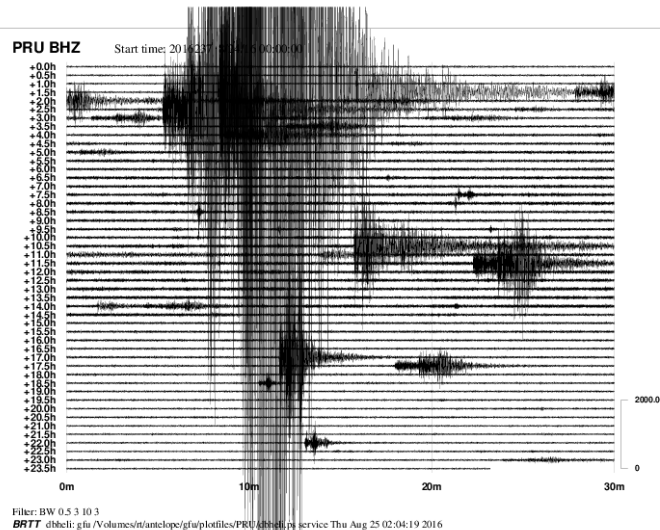
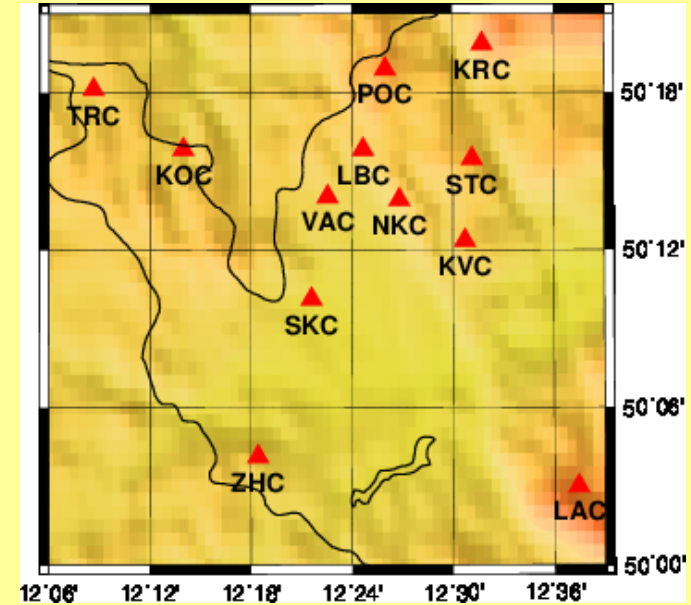
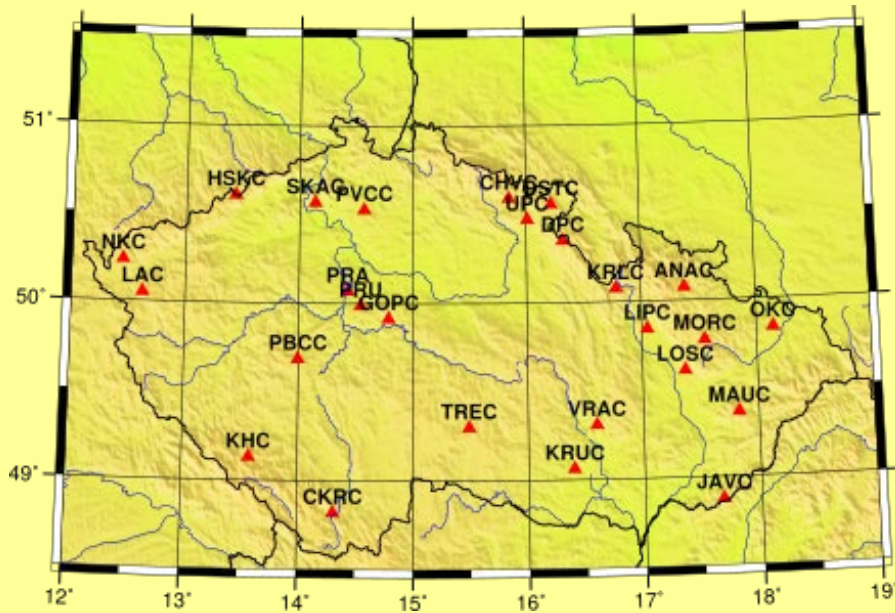
MiniSEED Steim1

GSE2.1 CM6

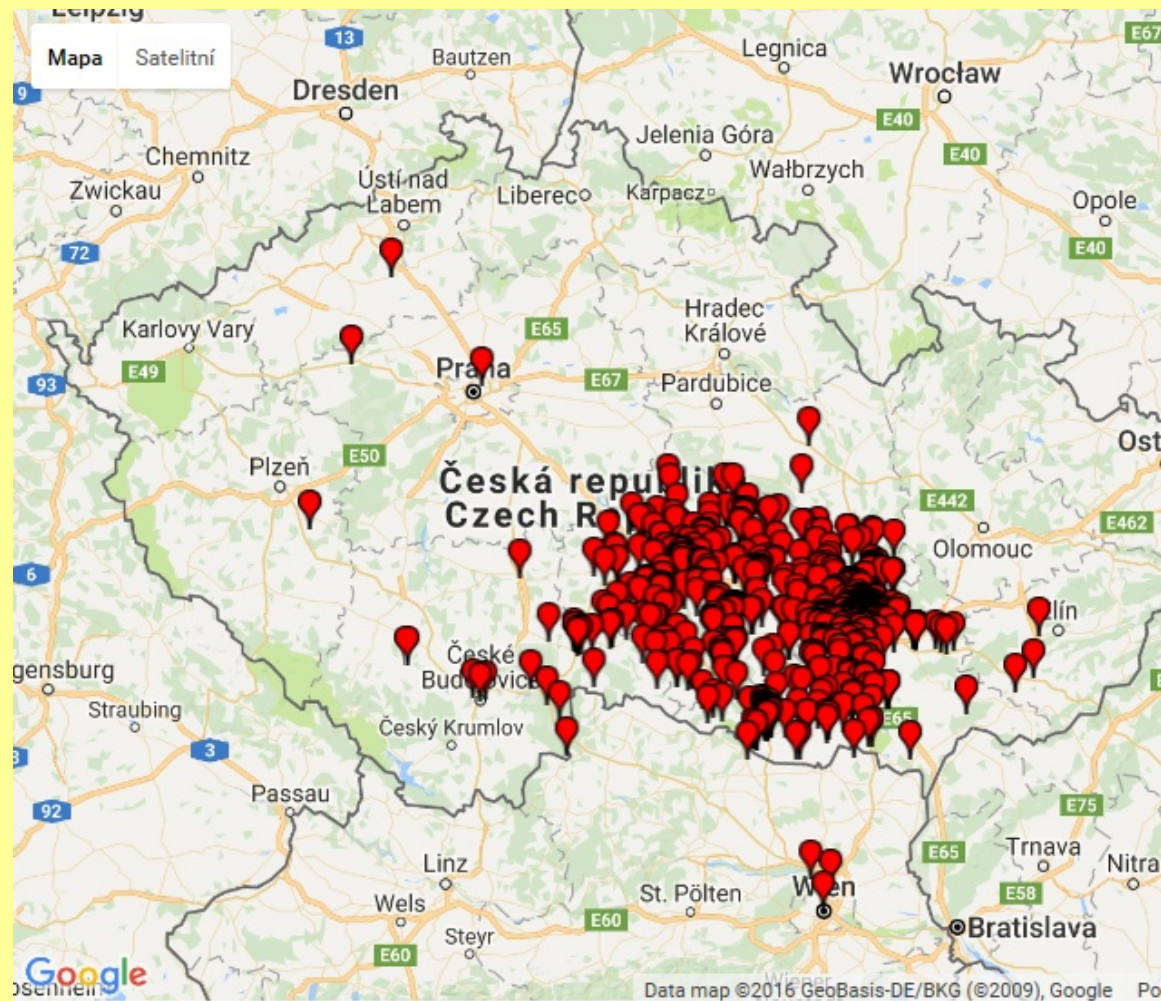
If you don't have password, please contact [Jan Zednik](mailto:Jan.Zednik)

Get events

Daily seismograms of the CRSN and local seismic network WEBNET



Map of macroseismic reports based on questionnaires



Výběr období:

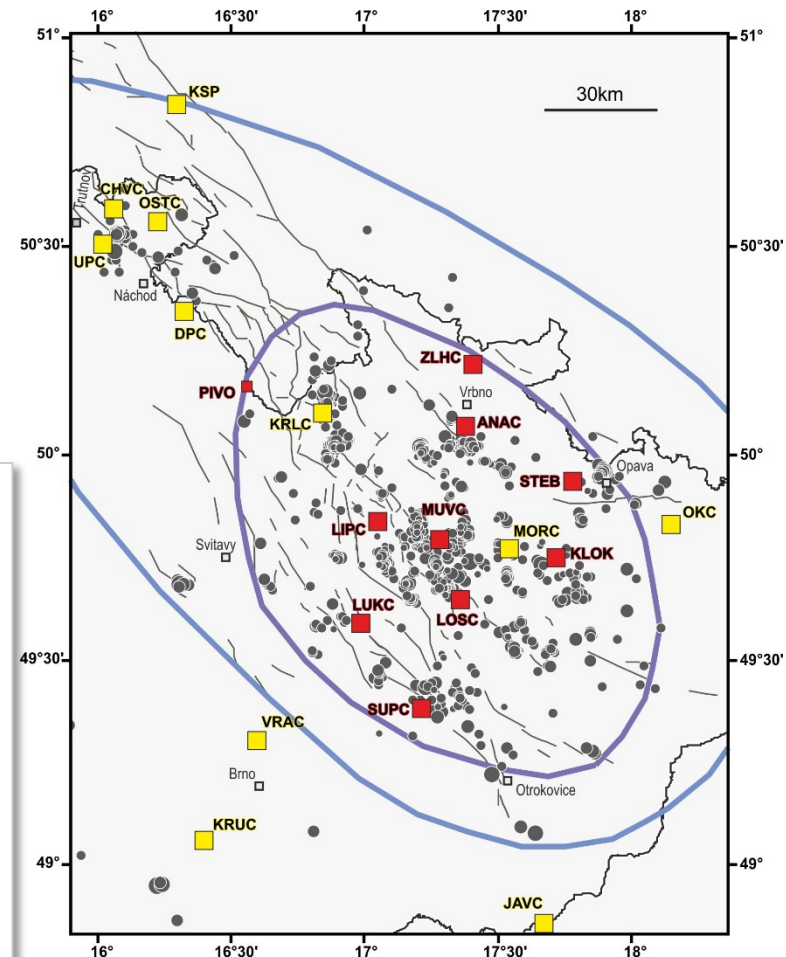
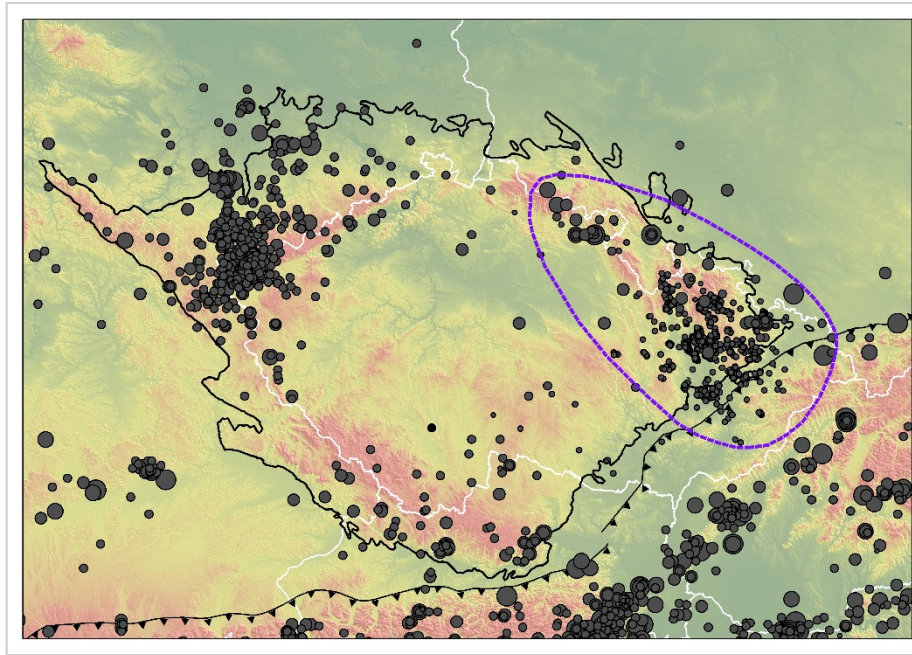
Od: 2016-04-25 do: 2016-04-30 (RRRR-MM-DD)

Není-li vyplněno vykreslí se posledních 10 dní..

Vykreslit mapu

NE Czech Republic - MONET

- Broad region with increased seismicity in the NE Czech Republic
- Outer perimeter: covered by ~8 BB stations of the Czech Reg. Network
- Inner perimeter $>8000 \text{ km}^2$ covered by MONET network



MONET – infrastructure (status 2016)

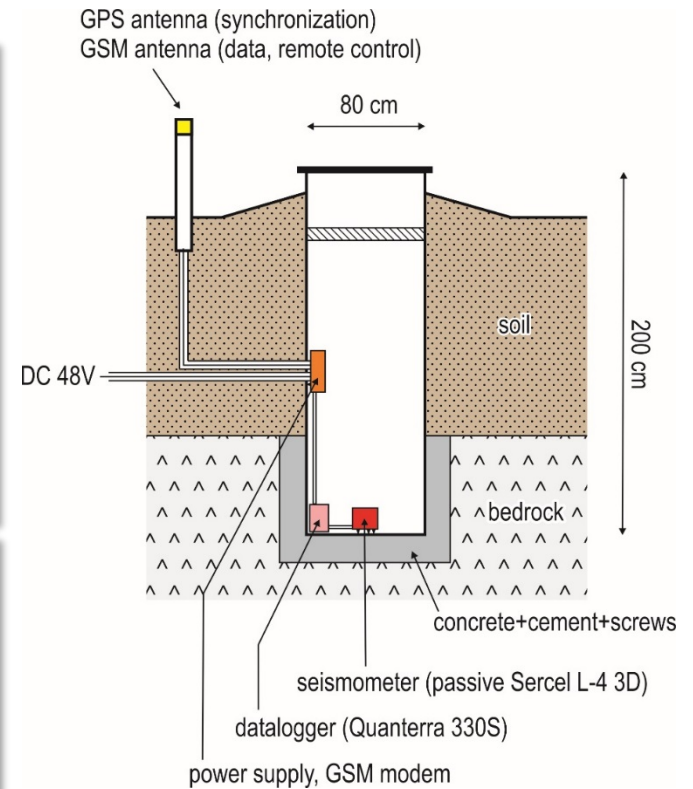
- developing since mid-1990s
- MONET Today : 1 broadband and 6+3 short-period stations, all but 1 continuous, 8 on-line, 100-200 Hz sampling rate
- IPE MU + IGN ASCR

IPE MU + IGN ASCR					IPE MU	IGN ASCR
Station (launched)	seismometer	acquisition unit	online	eigenfreq./per.	samp.rate	
MUVC ¹ Mutkov (1996)	Sercel L-4 3D	Quanterra Q330S	+	1 Hz	200 Hz	
ANAC ¹ Anenský vrch (2001)	Sercel L-4 3D	Quanterra Q330S	+	1 Hz	200 Hz	
LIPC ¹ Lipinka (2007)	Sercel L-4 3D	Quanterra Q330S	+	1 Hz	200 Hz	
LOSC ¹ Lošov (2010)	Sercel L-4 3D	Quanterra Q330S	+	1 Hz	200 Hz	
SUPC ¹ Skalka u Prostějova (2012)	Sercel L-4 3D	Quanterra Q330S+	+	1 Hz	200 Hz	
LUKC ¹ Luká (2010)	Sercel L-4 3D	Quanterra Q330S+	+	1 Hz	200 Hz	
MORC Moravský Beroun (1994)	STS-2, SS-1	Quanterra 330HR	+	120 s (1 Hz)	100/200 Hz	
STEB Stěbořice	Le-3D	Gaia 3	+	1 Hz	100 Hz	
KLOK ² Klokočov	Le-3D	Gaia 3	-	1 Hz	100 Hz	
ZLHC Zlaté Hory	SM-3	Quanterra 330	+	3 s	100 Hz, triggered	

1) – full digital restitution to 10 s (and longer periods for stronger signals)

2) – to be upgraded in 2017-2018

CzechGeo/EPOS 2011-2015: Re-designing the old stations

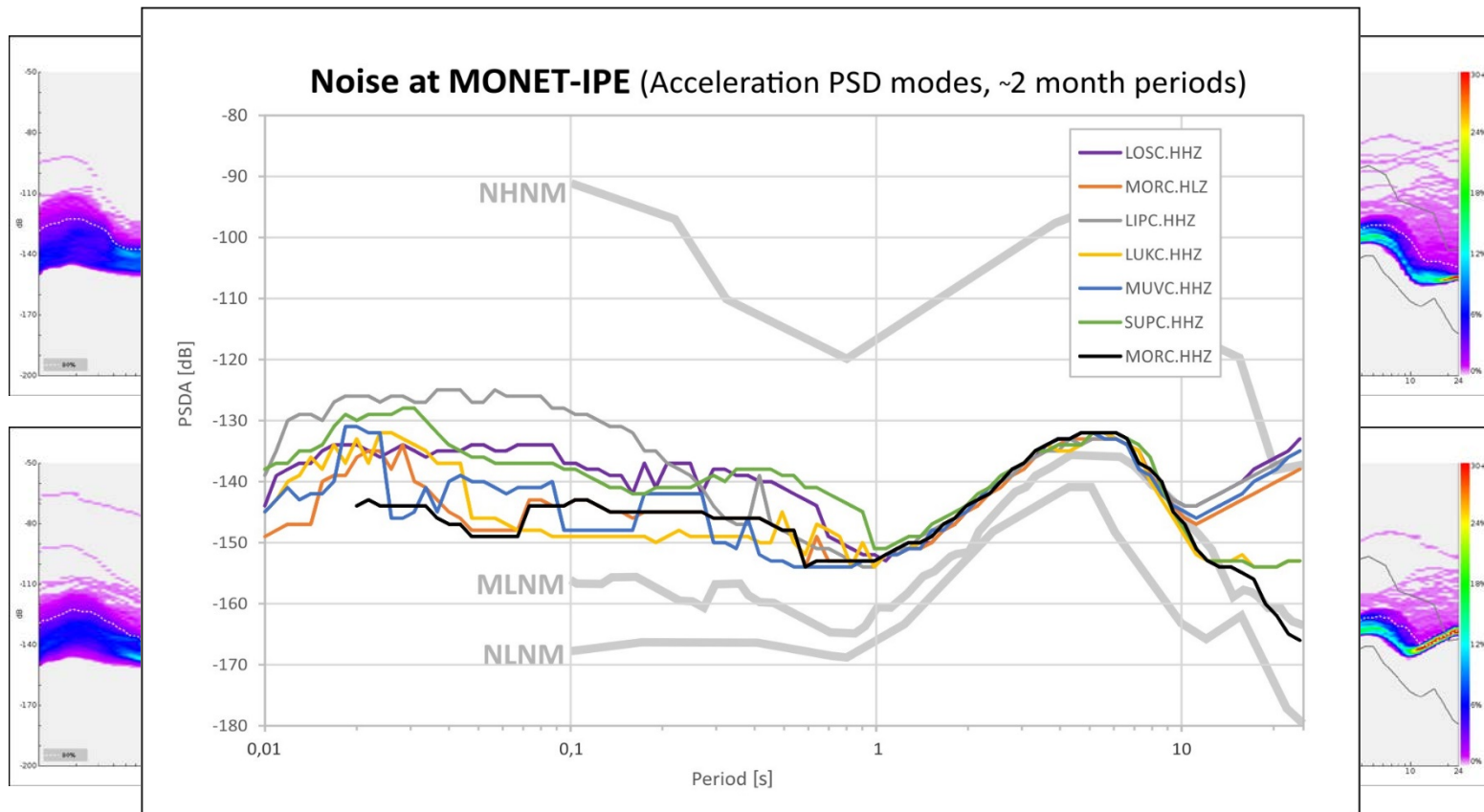


Quanterra Q330S + Sercel L-4C 3D



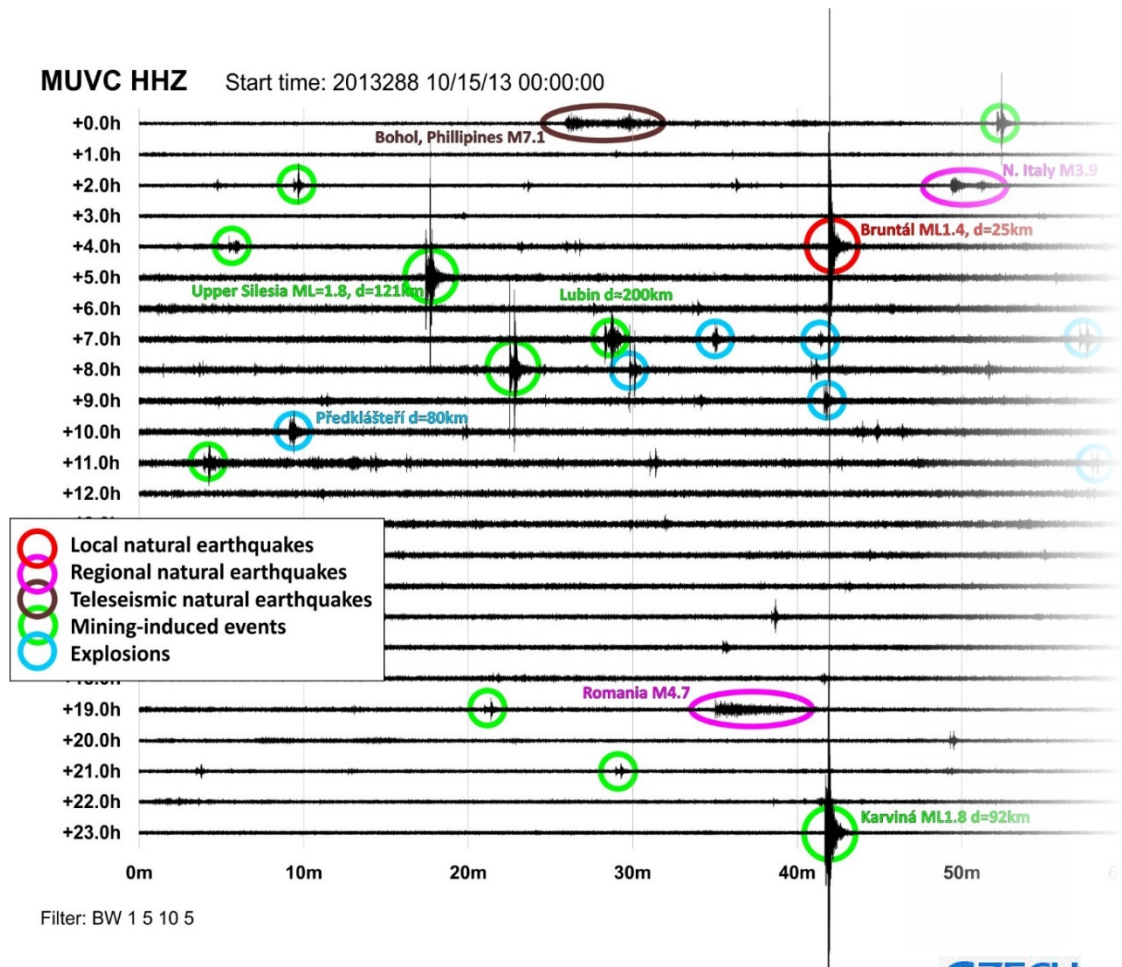
MONET – noise levels

- As good as possible... (Great effort to find locations with low noise.)



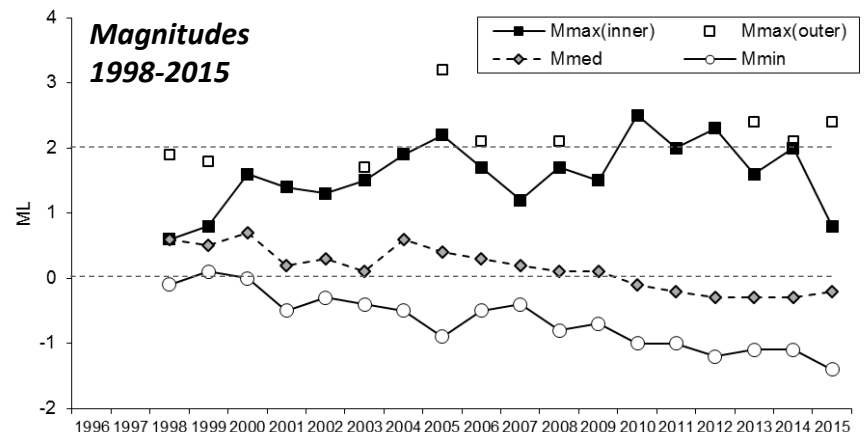
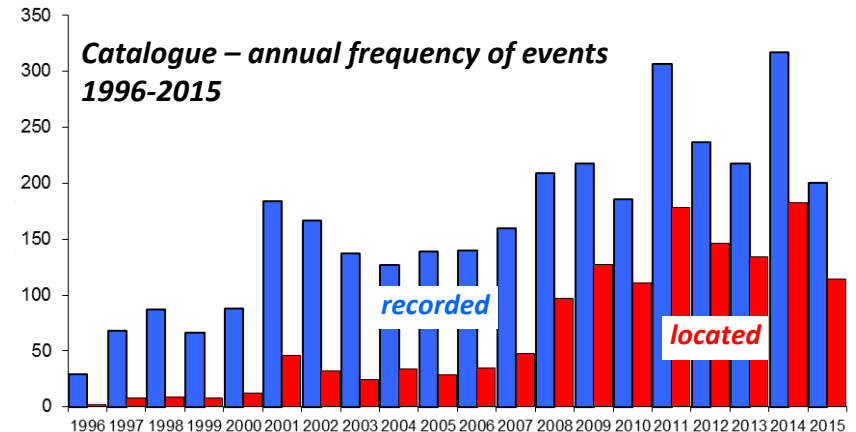
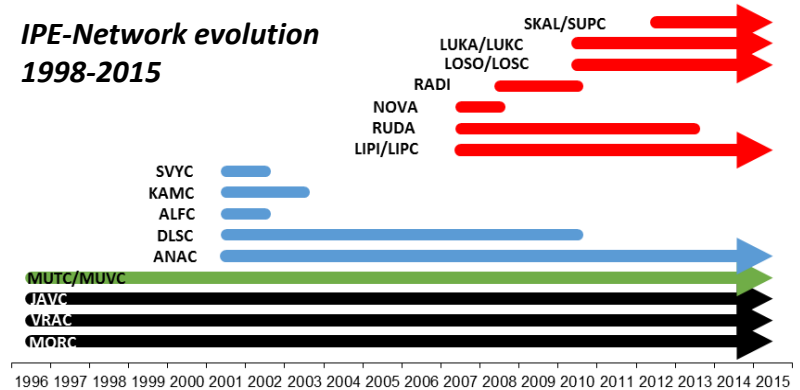
Seismogram analysis and catalogue

- Real-time data flow to IPE, IGN and IG-CzechGeo
- IPE MU:
 - Detailed, strictly manual analysis using all stations
 - Careful discrimination of explosions, induced and natural earthquakes
 - IPE-MONET Catalogues on a yearly basis
- BB record of regional/teleseismic events at upgraded stations



Present-day Seismicity

- 1996-2015 Catalogue:
 - ~3300 registered events
 - ~1400 located events
- After major upgrades of network:
 - 200-300 recorded events/year
 - 100-200 located events/year
- Magnitudes are low:
 - Inner perimeter: $M_{\max}$: 1.2 - 2.5
 - Outer perimeter: $M_{\max} = 3.3$



Plans for near future

- Upgrade of 2 stations ■
- 2 new stations ■
- On-line web Catalogue

See more in the evening session...

