

PRVNÍ GEOFYZIKÁLNÍ CENTRUM V ZÁKLADNÍ ŠKOLE V ČR JE V LOKALITĚ ZÁPADOČESKÝCH ZEMĚTŘESNÝCH ROJŮ VE SKALNÉ

Milan Brož¹, Jana Doubravová¹, Petra Adamová¹, Jiří Mesner²



GEOFYZIKÁLNÍ ÚSTAV
AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY, v.v.i.



Akademie věd
České republiky



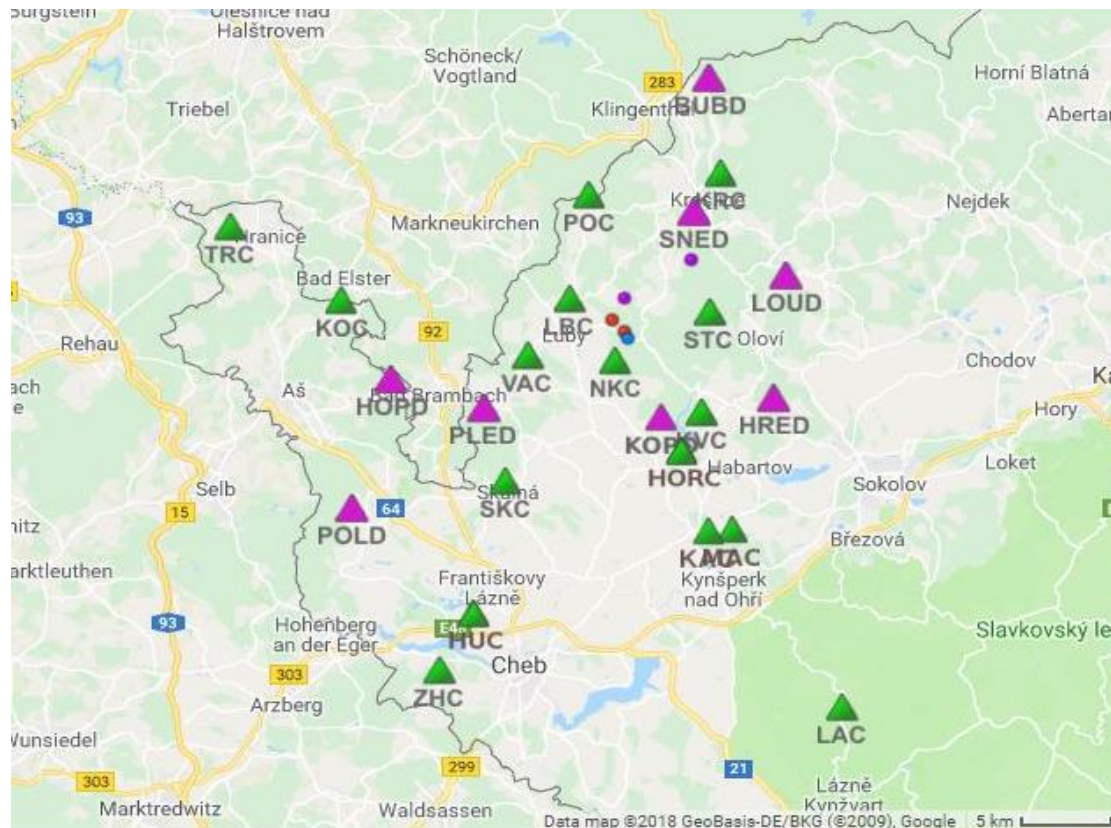
1 Úvod

V roce 2019 bylo jako první v České republice založeno geofyzikální centrum při základní škole. Cílem tohoto projektu je vzdělávat žáky a žákyně 2. stupně základní školy se zájmem o geofyziku, geologii a hydrogeologii. Toto centrum vzniklo v rámci regionálního projektu Geofyzikálního ústavu AVČR s městem Skalná. Regionální projekty Akademie věd jsou uzavírány s krajskými úřady a mají za úkol přenést výsledky vědy do těchto regionů. Lokalita města Skalná, kde bylo GFC (Geofyzikální centrum) založeno se nachází prakticky v centru západočeských zemětřesných rojů, které v rámci České seismické služby monitoruje akademická síť WEBNET. Seismická stanice SKAC, která je v žulovém masivu štoly pod hradem Vildštejn, je jednou ze základních seismických stanic této sítě. Projekt je rovněž

2 Náplň projektu GFC Skalná

Průběžně jsou prováděna i lokální seismická měření nově zkonstruovanými přenosnými aparaturami využívající připojení do NB. Tato měření byla již realizována u minerálních vývěrů na Soosu, v Goethově štolě na Komorní hůrce a v kamenolomu Libá. Výsledky těchto měření a záznamy seismické sítě WEBNET budou sloužit i k proškolení dětí jako makroseismických pozorovatelů. Tyto poznatky mohou být žáky prezentovány i v místním Geofyzikálním

Do přenosných PC poskytnutých v rámci dotace Karlovarským krajem budou instalovány USB seismické převodníky a provedeno měření technické seismicity a účinků těžebních odpalů v kamenolomech Libá a Lipná. Ty budou korelovány se záznamy školní seismické stanice Raspberry a stanice síť WEBNET – SKAC. Pro tato měření byla navázána spolupráce jednak s lokalitou Soos, firmou Mattoni 1873 a organizacemi provádějícími těžební odpaly v této lokalitě. (SSE,a.s., Revitrans, a.s.).



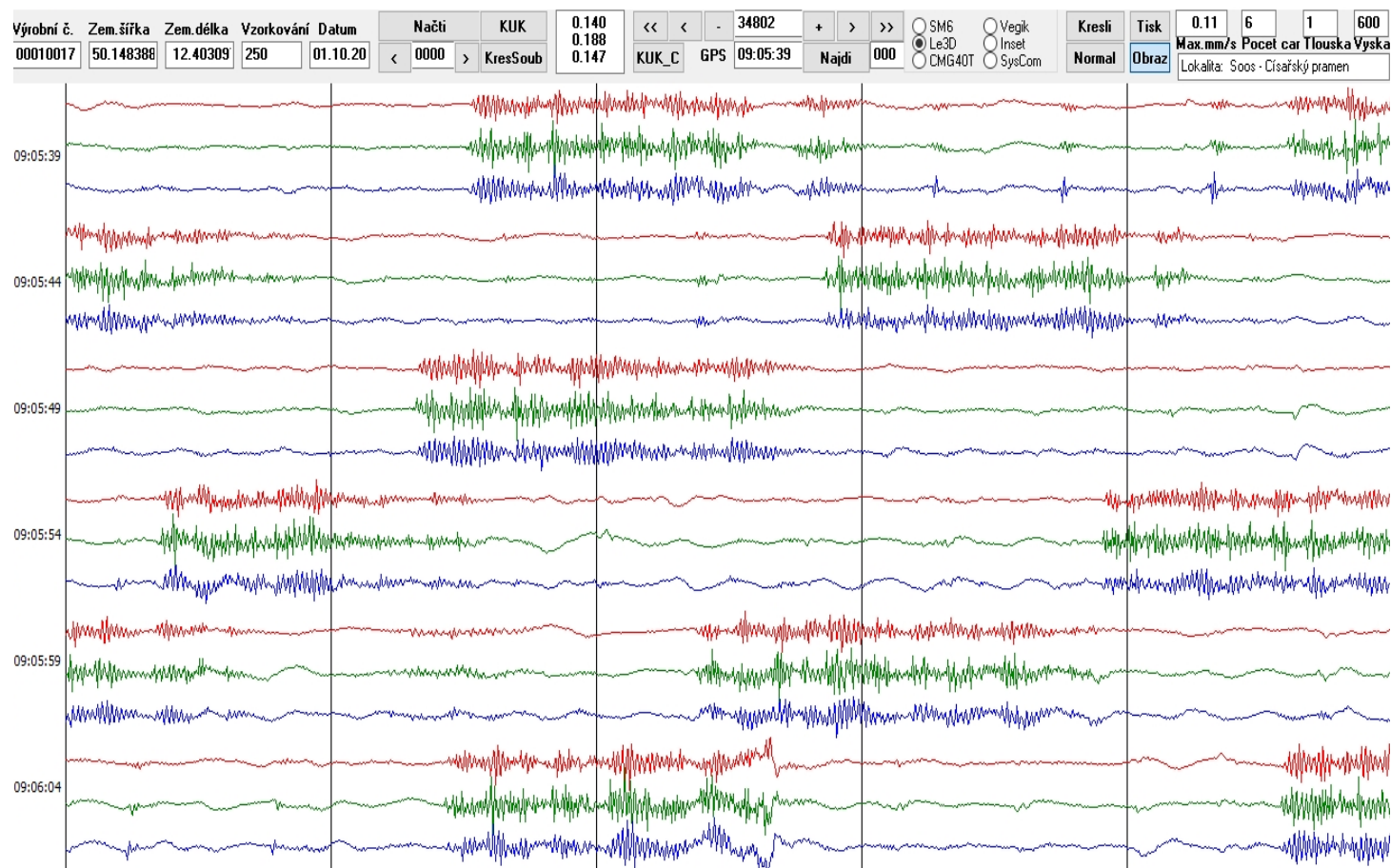
Obr. 1 Umístění základních seismických stanic sítě WEBNET v oblasti Západních Čech. Zelené trojúhelníky jsou trvalé seismické stanice, fialové stanice dočasné.

3 Poznávací exkurze realizované GFC.

Významnou činností GFC je realizace odborných exkursí jednak pro seznámení s významnými lokalitami v regionu a jednak pro provedení ukázkových měření.



Obr. 2 Exkurze dětí u Císařského pramene v lokalitě Soos



Obr. 3 Třísložkový seismogram vibrací Císařského pramene v přírodní lokalitě Soos
 $V_z = 5,751 \text{ mm/s}$, $V_n = 3,139 \text{ mm/s}$, $V_e = 2,169 \text{ mm/s}$

1. V roce 2020 to byla exkurze do přírodní chráněné lokality Soos, kde kromě seznámení s minerálními vývěry bylo provedeno i měření seismických parametrů vývěry (Obr. 2 a Obr. 3).

2. V roce 2021 byla realizována exkurze do geologicky unikátní oblasti Slavkovského lesa a to ke granitovému lomu v Krásně, v jehož blízkosti je jak plavební kanál Dlouhá stoka, tak i rozhledna Krásenka. Velmi zajímavá byla návštěva Mattoniho muzea, kde je vidět i historický způsob jímání minerálních pramenů. Dále děti provedly výstup na třetihorní vulkán Šemnická skála, který je v lokalitě Doupovských hor.



Obr. 4 Exkurze na kamenolom KMK Granit, Dlouhou stoku a rozhlednu Krásenka ve Slavkovském Lese



Obr. 5 Mattoniho muzeum v Kyselce, výklad ing. Ježkové – balneoložky firmy Mattoni 1873



Obr. 6 Rozložení vulkánů v jižním Bavorsku a severozápadních Čechách



Obr. 7 Exkurse na KTB ve Windischeschenbachu

3. Významnou naučnou zahraniční exkurzí byla návštěva 9,6 km hlubokého nejhlubšího evropského kontinentálního vrtu (KTB) ve Windischeschenbachu v této expozici se děti seznámily jak s unikátní technologií vrtání, tak i s významnými výsledky tohoto experimentu. Dále se ve vulkanickém muzeu u třetihorního vulkánu v městečku Parksteinu seznámily jak s útroby této sopky, tak s rozmístěním vulkánů v jižním Bavorsku a v sousedních západních Čechách, které je znázorněno na Obr. 6.
4. V říjnu se uskutečnila exkurse na provedení clonového odpalu v kamenolomu Libá. Během této exkurse bylo provedeno měření seismického profilu od kamenolomu k seismické stanici SKC ve Skalně a následně byly stanoveny přenosové parametry geologického prostředí.



Obr. 8 Model exploze sopky ve vulkanickém muzeu v Parksteinu

Výsledkem tohoto vyhodnocení je stanovení rychlosti šíření seismických vln, které určuje kvalitu horninového prostředí v této lokalitě. Tyto parametry seismických vln jsou určeny pro stanovení přenosových vlastností prostředí, které jsou využity jednak pro vědecké účely při stanovení lokací seismických jevů, pro výpočet seismických účinků na domy, tak i pro technickou infrastrukturu. Naměřené hodnoty seismických amplitud rychlosti kmitání jsou až 10x nižší než kritické hodnoty, které pro seismické účinky stanoví technická norma ČSN 730040. Kromě amplitudy rychlosti kmitání se sleduje i frekvenční spektrum seismických vln vyvolaných odpalem.

Vzorové vyhodnocení odpalu

LIBÁ – odpal:

Start 09:50:03,52 s

Amplituda rychlosti kmitání na Z složce

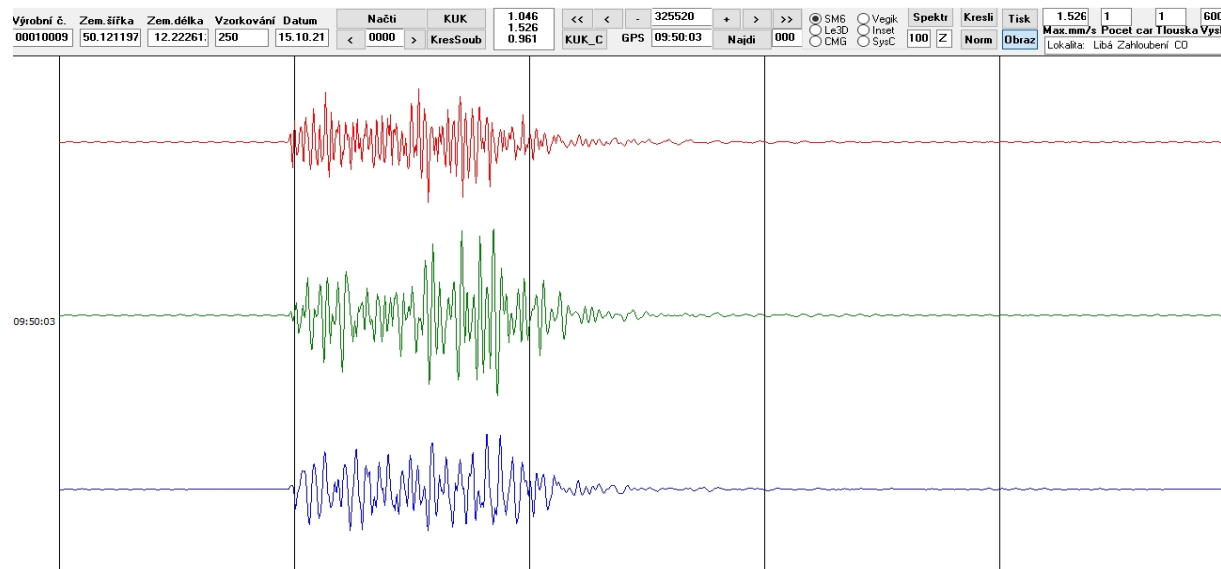
$Z = 1,046 \text{ mm/s}$

Stanice SKC – Skalná:

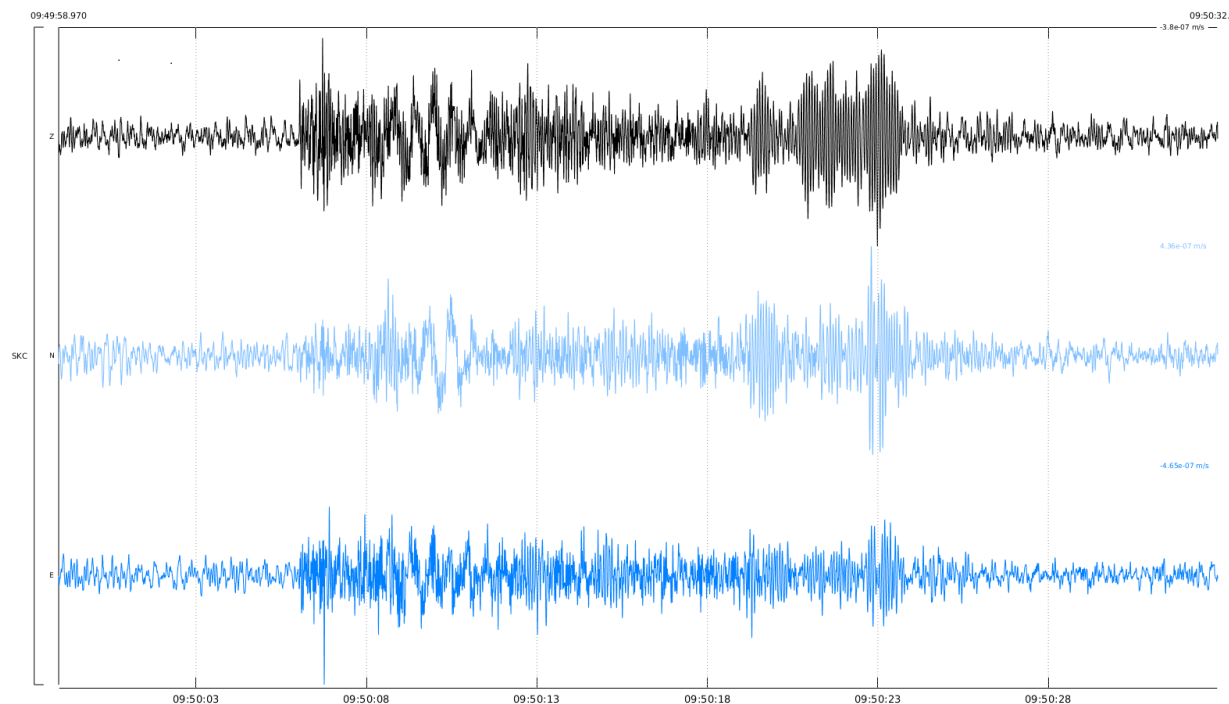
Čas a amplituda posunutí způsobené odpalem

P + 09:50:06.032 s

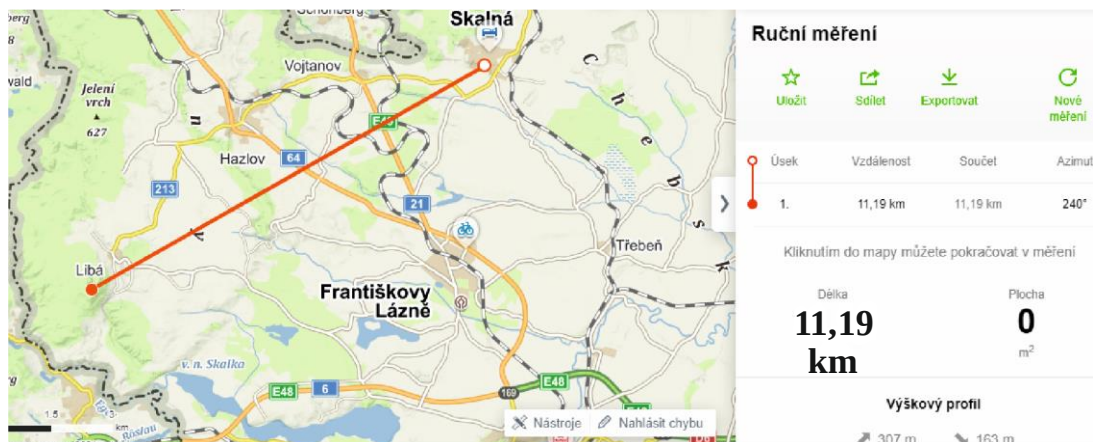
A=1.919 nm



Obr. 9 Seismogram registrovaný v lokalitě odpalu dne 15. 10. 2021. Lokální seismická aparatura BRS 32 – 09. Čas nasazení 09:50:03,52 s



Obr. 10 Seismogram odpalu dne 15. 10. 2021 - seismická stanice SKC - Skalná



Obr. 11 Určení vzdálenosti odpalu od seismické stanice SKAC ve Skalné

Odečet času šíření mezi seismickými stanicemi:

$$t = 2,832 \text{ s}$$

Odečtená vzdálenost mezi stanicemi (šikmá dálka):

$$L = 11,19 \text{ km (Obr. 11)}$$

Vyhodnocená rychlost šíření „P“ vln je 3.951 km/s.

3 Závěr

V příštích 3 letech bude dále rozvíjena činnost tohoto centra. Jak pro děti v Základní škole Skalná, tak i pro západočeský region se jedná o projekt, který rozvine zájem dětí o unikátní přírodu v kraji, ale i o její sledování geofyzikálními metodami. Výsledkem může být pokračování v těchto studiích a tím i zajištění dalších pracovníků jak pro ochranu přírody, tak pro rozvoj lázeňství a turistiky.

Autor

¹ Geofyzikální ústav AVČR

² Základní škola Skalná

Závěrem jeden unikátní obrázek odborného nasazení Geofyzikálního centra: Tak už víme, jak na ty zemětřesné roje v západních Čechách.

