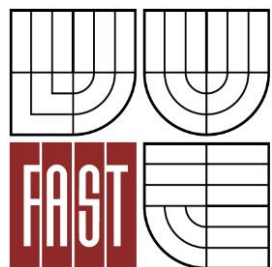




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

EXPERIMENTÁLNÍ ANALÝZA VYBRANÝCH SYSTÉMŮ KOLEJNICOVÝCH UPEVNĚNÍ – PŘÍLOHY

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF CHOSEN RAILWAY FASTENING SYSTEMS – ANNEXES

DISERTAČNÍ PRÁCE
DOCTORAL THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ING. VLADIMÍR TOMANDL

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

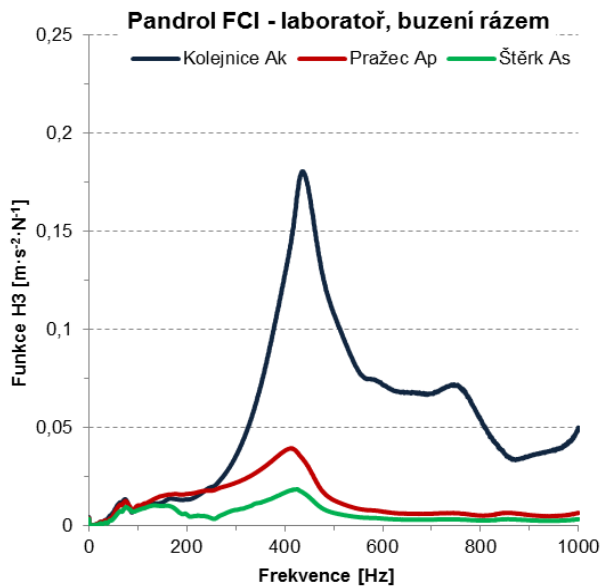
prof. Ing. JAROSLAV SMUTNÝ, Ph.D.

BRNO 2016

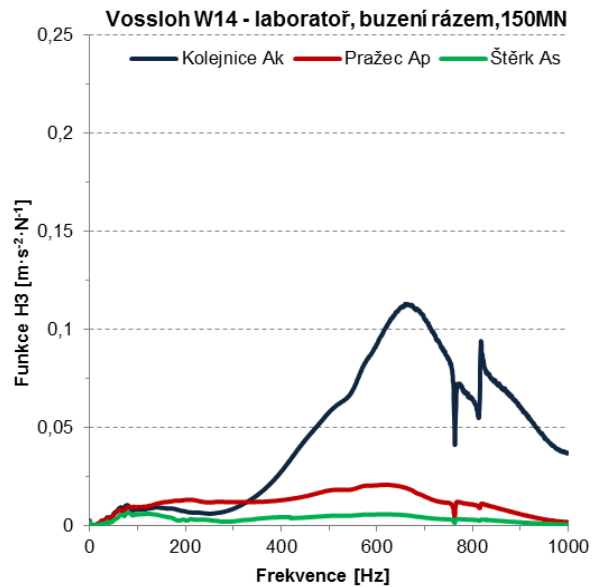
PŘÍLOHA A

Měření v laboratoři

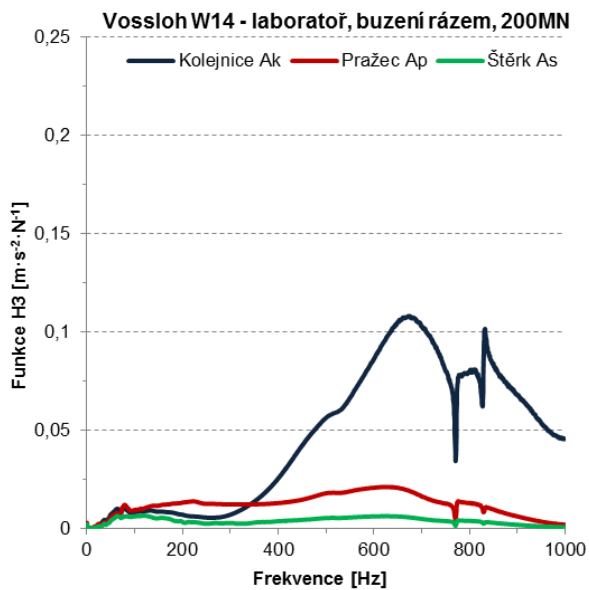
- Frekvenční přenosové funkce buzení rázem ze dne 16. až 20. 3. 2012
- Normovaná amplitudová spektra buzení elektrodynamickým budičem ze dne 16. až 20. 3. 2012
- Frekvenční přenosové funkce buzení rázem ze dne 5. 6. 2015
- Útlumové charakteristiky upevnění ze dne 16. až 20. 3. 2012
- Útlumové charakteristiky upevnění ze dne 5. 6. 2015
- Fotodokumentace z měření ze dne 16. až 20. 3. 2012
- Fotodokumentace z měření ze dne 5. 6. 2015



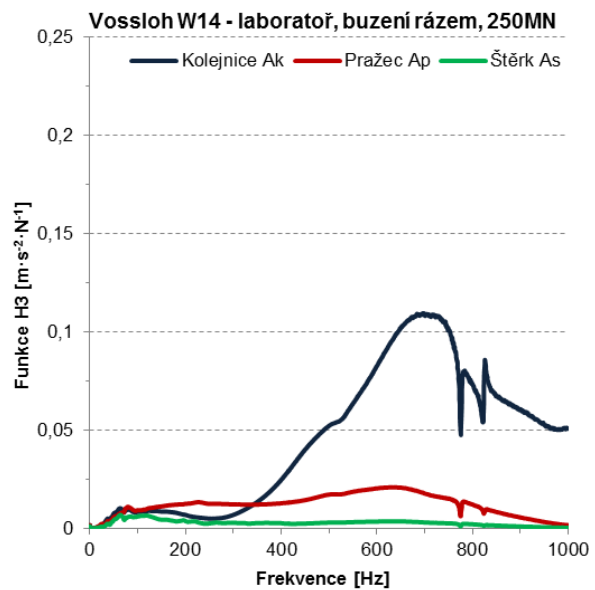
Obr. A-1 Frekvenční přenosové funkce upevnění Pandrol FC I; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



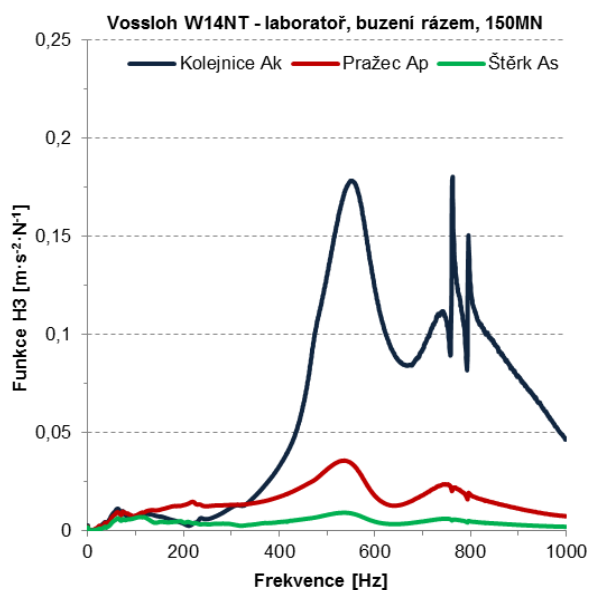
Obr. A-2 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 14; nedotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



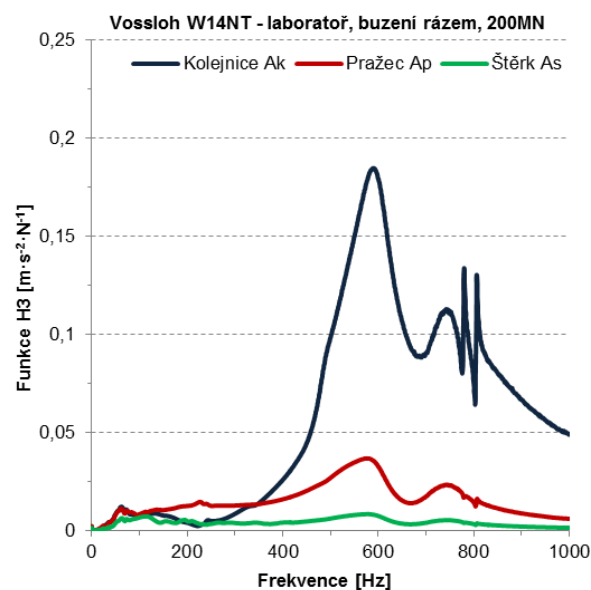
Obr. A-3 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 14; předpisově dotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



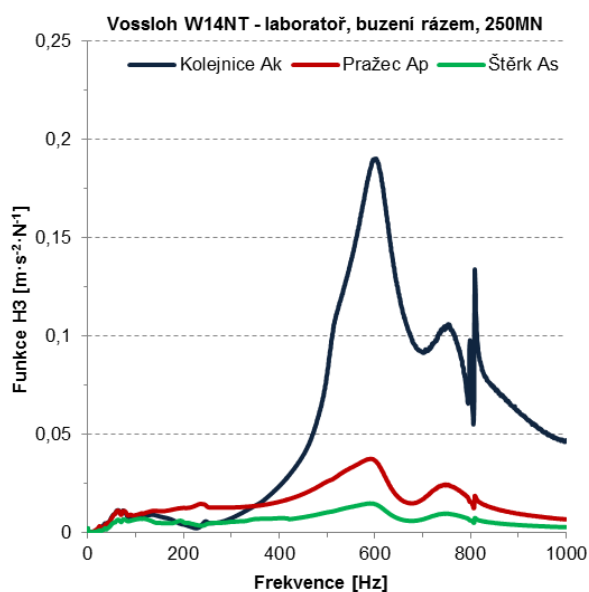
Obr. A-4 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 14; přetažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



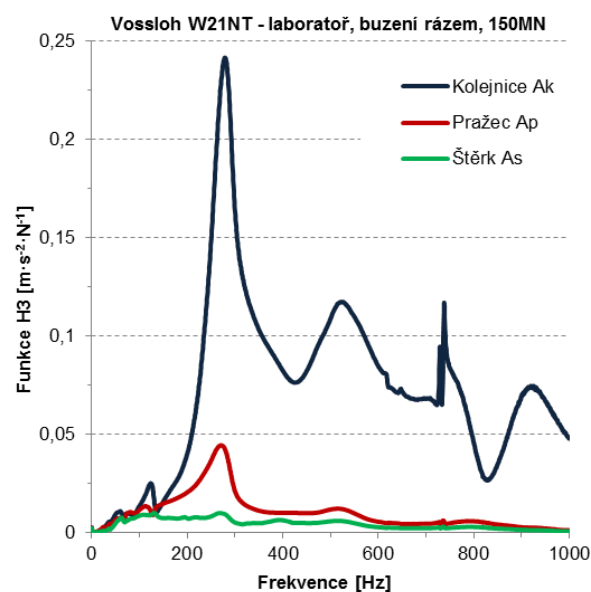
Obr. A-5 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 14NT; nedotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



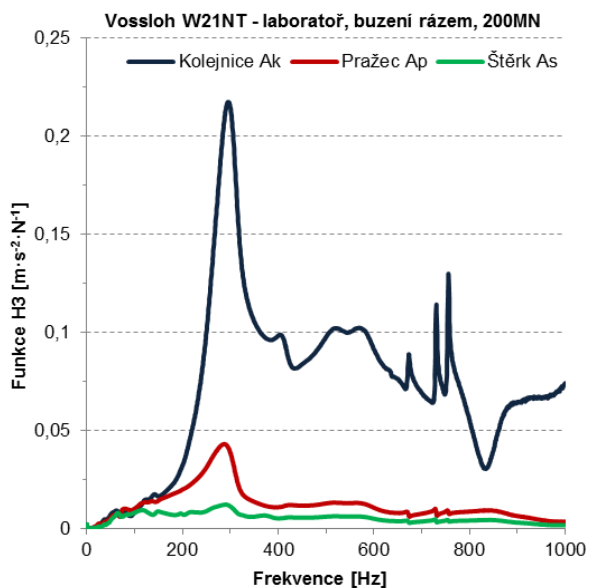
Obr. A-6 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 14NT; předpisově dotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



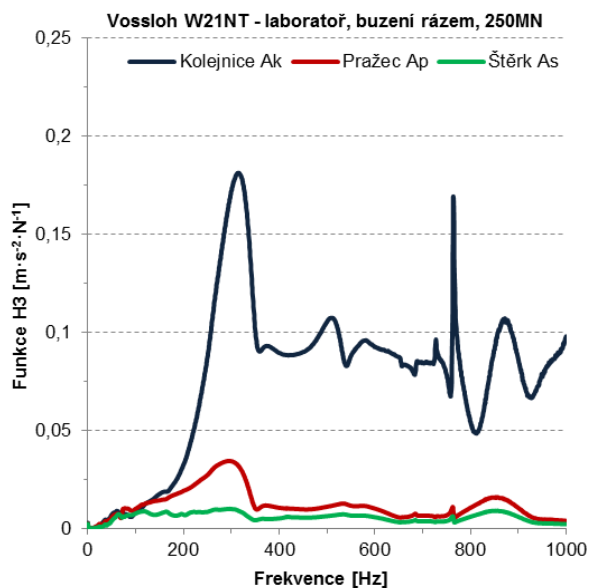
Obr. A-7 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 14NT; přetažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



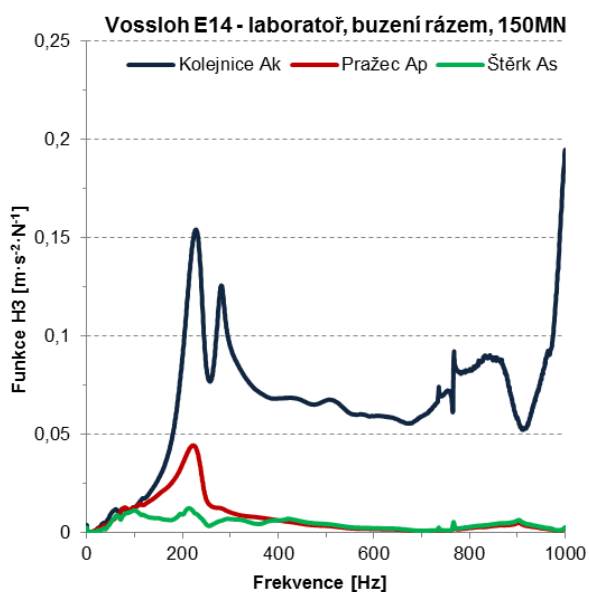
Obr. A-8 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 21NT; nedotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



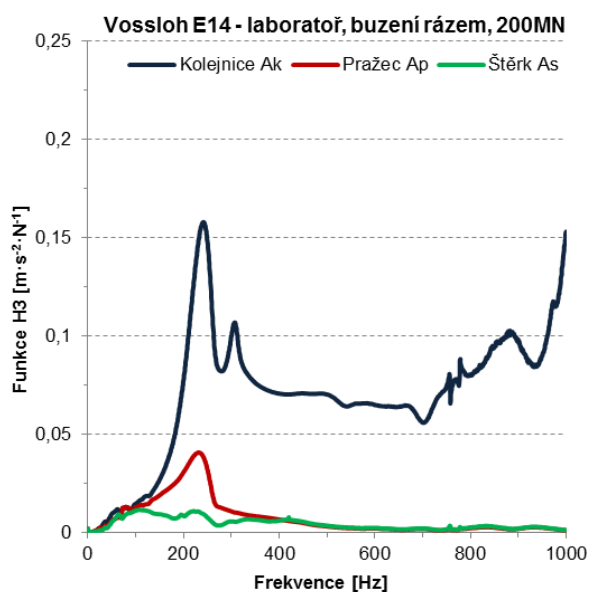
Obr. A-9 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 21NT; předpisově dotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



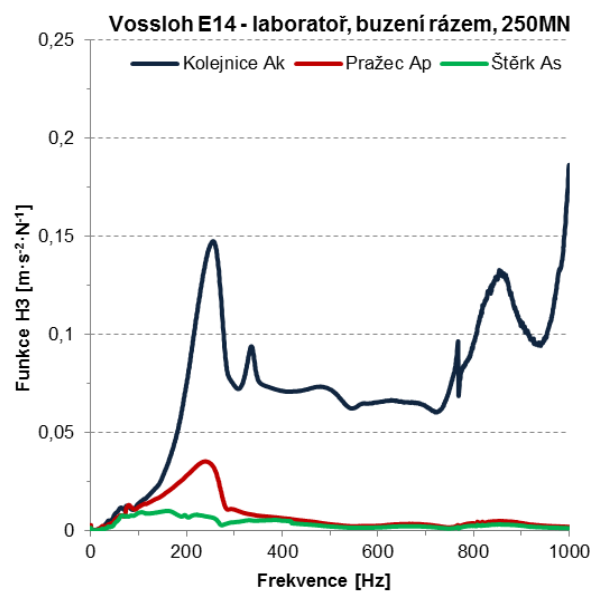
Obr. A-10 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 21NT; přetažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



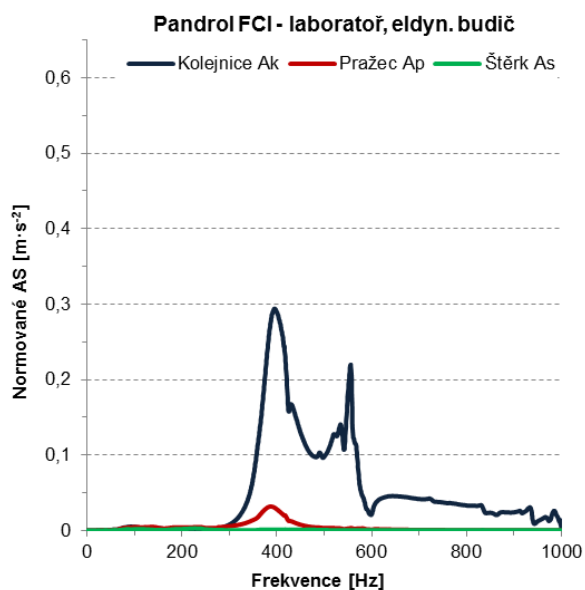
Obr. A-11 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh E 14; nedotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



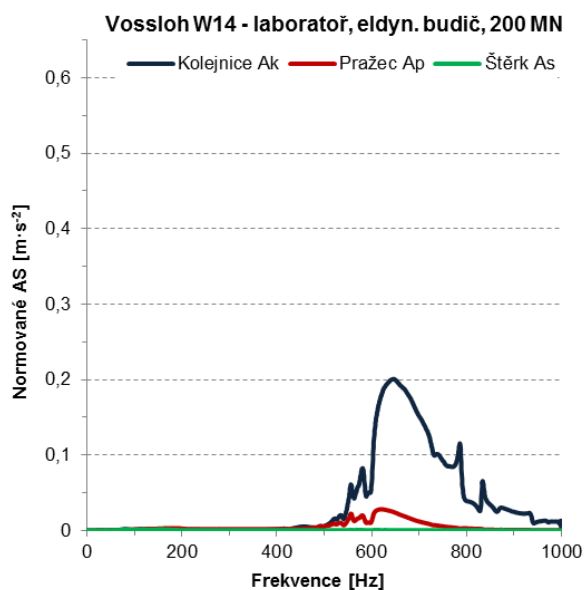
Obr. A-12 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh E 14; předpisově dotažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



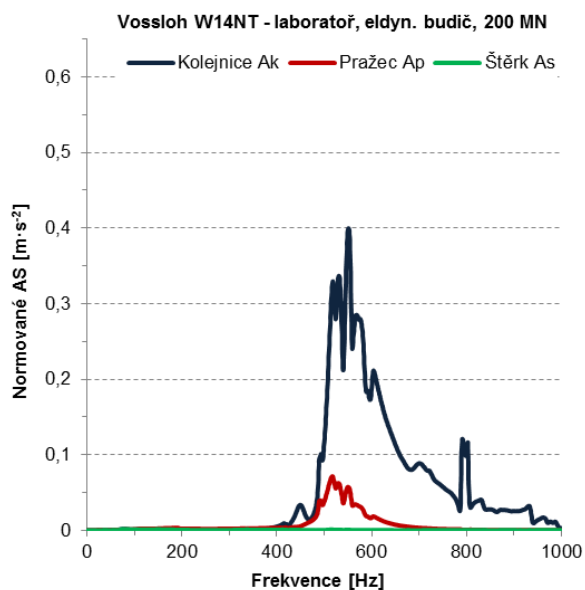
Obr. A-13 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh E 14; přetažená vrtule; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



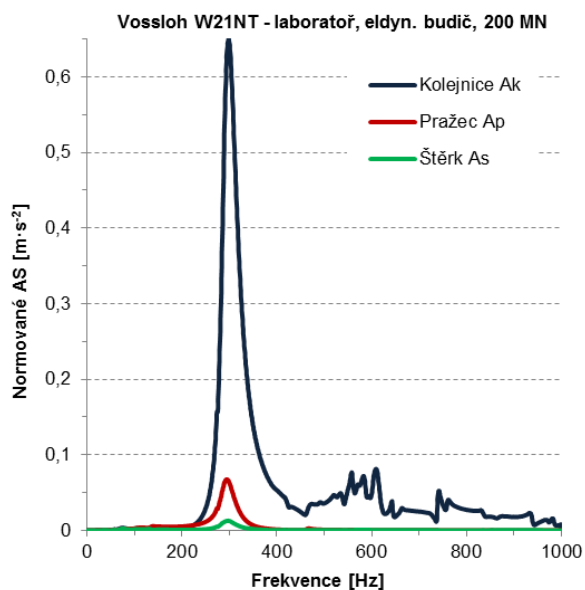
Obr. A-14 Normovaná amplitudová spektra upevnění Pandrol FC I; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



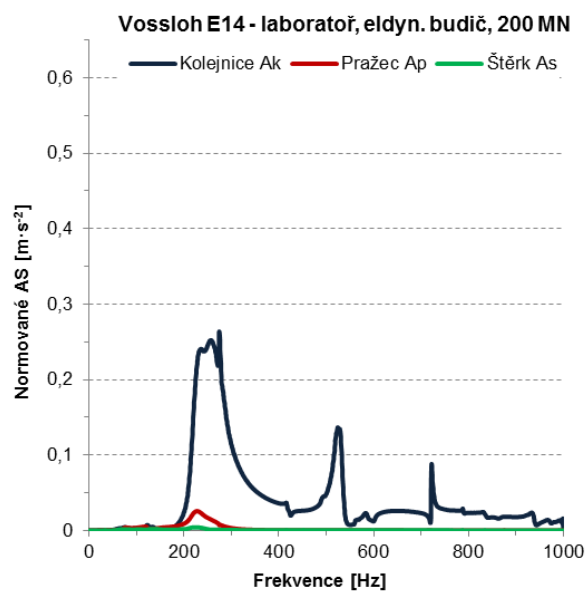
Obr. A-15 Normovaná amplitudová spektra upevnění Vossloh W 14; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



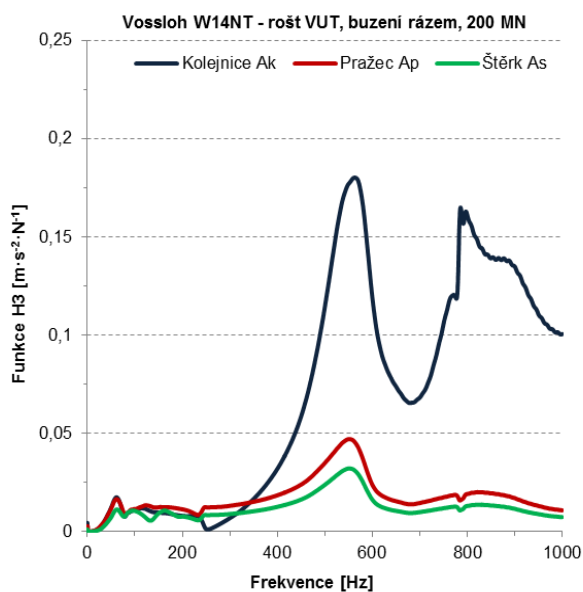
Obr. A-16 Normovaná amplitudová spektra upevnění Vossloh W 14NT; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



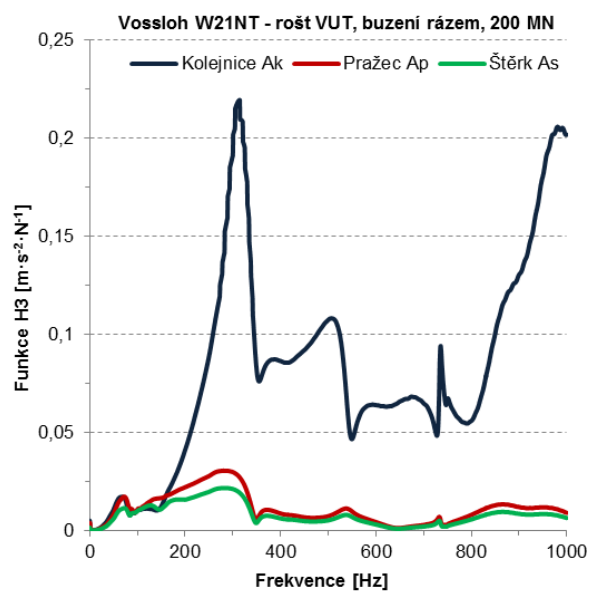
Obr. A-17 Normovaná amplitudová spektra upevnění Vossloh W 21NT; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012



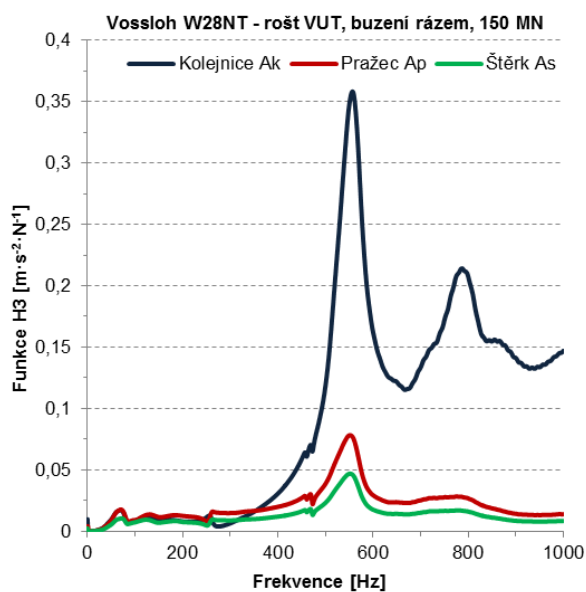
*Obr. A-18 Normovaná amplitudová spektra upevnění Vossloh E 14;
měření ze dne 16. až 20. 3. 2012*



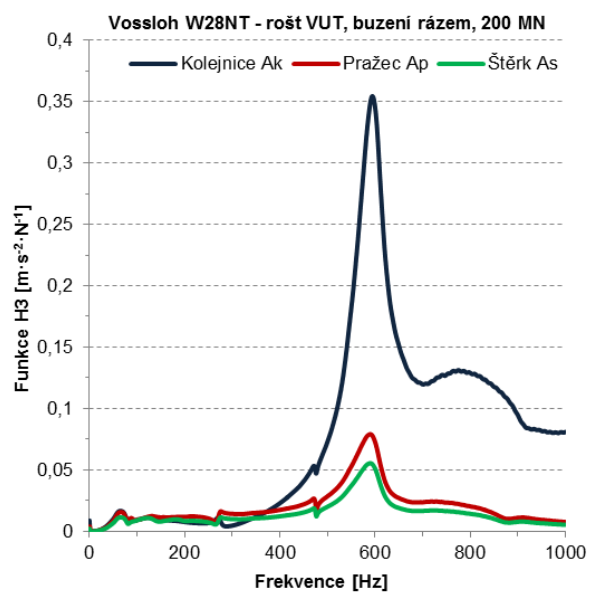
Obr. A-19 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 14NT; měření ze dne 5. 6. 2015



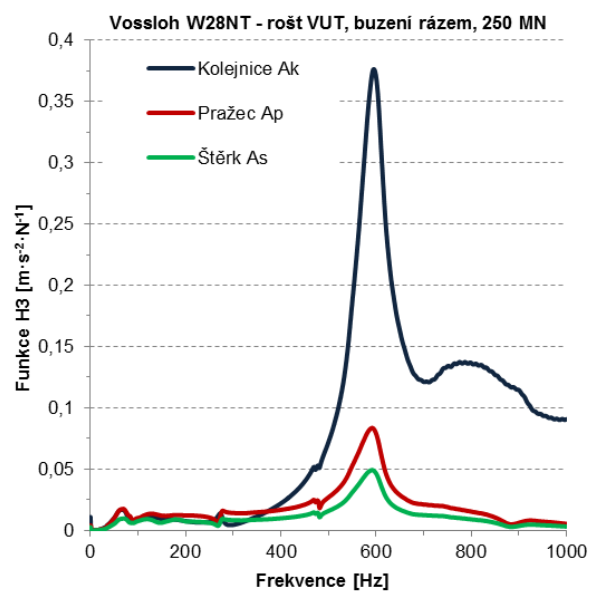
Obr. A-20 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 21NT; měření ze dne 5. 6. 2015



Obr. A-21 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 28NT; nedotažená vrtule; měření ze dne 5. 6. 2015



Obr. A-22 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 28NT; předpisově dotažená vrtule; měření ze dne 5. 6. 2015



Obr. A-23 Frekvenční přenosové funkce upevnění Vossloh W 28NT; přetažená vrtule; měření ze dne 5. 6. 2015

Upevnění Pandrol FC I				
Snímač	Laboratoř, buzení rázem		Laboratoř, elektrodynamický budič	
	f [Hz]	Útlum [%]	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	69	3,0	98	4,0
	167	1,3	399	4,7
	573	0,1	429	1,4
	650	0,1	538	0,8
	701	0,1	557	0,8
	-	-	569	0,9
	-	-	836	0,7
	-	-	938	0,7
Pražec Ap	73	4,0	-	-
	114	1,7	107	4,1
	165	2,6	144	5,4
	-	-	380	8,9
	422	5,6	420	0,5
	651	0,1	558	0,8
	874	0,1	601	1,0
	-	-	-	-
Kolejové lože As	70	2,8	77	4,5
	89	2,8	119	3,1
	198	2,4	233	0,9
	222	1,3	383	0,6
	437	5,3	481	0,3
	733	4,5	628	1,2
	850	0,2	-	-
	-	-	-	-

Tab. A-1 Útlumové charakteristiky upevnění Pandrol FC I; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012

Upevnění Vossloh W 14				
Snímač	Laboratoř, buzení rázem		Laboratoř, elektrodynamický budič	
	f [Hz]	Útlum [%]	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	72	2,3	-	-
	128	2,3	-	-
	497	0,4	553	1,2
	646	0,2	583	1,0
	772	0,3	626	1,1
	830	0,2	788	0,6
	905	0,1	833	0,4
Pražec Ap	74	6,1	58	4,0
	96	3,2	-	-
	112	3,7	179	2,0
	215	3,1	-	-
	499	6,9	532	1,0
	633	0,5	558	0,9
	772	0,3	583	1,0
	831	0,2	619	5,6
	834	0,1	789	0,6
Kolejové lože As	40	1,6	41	5,6
	72	4,5	82	8,9
	85	2,2	-	-
	146	4,2	116	8,8
	222	0,3	153	6,3
	-	-	276	1,5
	-	-	361	5,0
	500	0,4	451	5,0
	699	0,2	556	0,6
	751	0,1	602	0,8
	821	0,1	-	-

Tab. A-2 Útlumové charakteristiky upevnění Vossloh W 14; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012

Upevnění Vossloh W 14NT				
Snímač	Laboratoř, buzení rázem		Laboratoř, elektrodynamický budič	
	f [Hz]	Útlum [%]	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	83	5,3	-	-
	157	4,6	-	-
	241	2,5	-	-
	339	4,8	-	-
	571	0,1	449	2,7
	728	0,1	537	0,8
	779	0,2	554	1,2
	805	0,2	584	1,0
	-	-	600	0,6
	-	-	789	0,4
	-	-	804	0,4
Pražec Ap	78	3,1	-	-
	152	3,5	-	-
	230	3,2	-	-
	572	1,1	490	0,8
	732	0,2	514	2,4
	805	0,2	532	0,7
	-	-	551	0,9
	-	-	579	1,5
	-	-	601	0,7
Kolejové lože As	71	2,7	75	1,7
	130	1,6	111	6,2
	183	1,2	145	10,0
	204	3,8	197	1,8
	278	4,2	342	5,3
	341	3,2	-	-
	410	0,5	418	2,5
	504	0,2	444	3,5
	599	2,6	516	1,7
	696	0,1	530	1,0
	-	-	552	0,9

*Tab. A-3 Útlumové charakteristiky upevnění Vossloh W 14NT;
měření ze dne 16. až 20. 3. 2012*

Upevnění Vossloh W 21NT				
Snímač	Laboratoř, buzení rázem		Laboratoř, elektrodynamický budič	
	f [Hz]	Útlum [%]	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	73	1,4	-	-
	145	4,7	295	6,5
	289	8,0	-	-
	417	3,3	559	0,7
	561	4,4	610	1,9
	673	0,4	739	0,5
	730	0,3	834	0,7
	757	0,1	938	0,5
	861	0,7	-	-
Pražec Ap	32	4,4	60	3,1
	74	9,3	-	-
	129	6,6	141	2,9
	293	8,7	292	3,9
	417	3,5	465	0,9
	672	0,4	615	0,4
	730	0,2	744	0,7
	756	0,3	-	-
	911	0,1	-	-
Kolejové lože As	87	2,4	73	4,8
	299	7,94	105	5,4
	442	4,5	135	2,7
	565	4,7	295	6,8
	672	0,4	596	0,6
	739	3,4	891	0,1
	754	0,2	-	-

*Tab. A-4 Útlumové charakteristiky upevnění Vossloh W 21NT;
měření ze dne 16. až 20. 3. 2012*

Upevnění Vossloh E 14				
Snímač	Laboratoř, buzení rázem		Laboratoř, elektrodynamický budič	
	f [Hz]	Útlum [%]	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	70	0,8	-	-
	119	3,6	223	3,6
	233	6,8	273	0,5
	302	2,7	-	-
	548	0,1	419	1,4
	684	0,1	529	1,8
	757	0,1	562	0,4
	-	-	722	0,3
	-	-	938	0,6
Pražec Ap	48	4,4	72	2,6
	71	5,4	-	-
	131	2,1	124	4,0
	241	5,2	236	2,3
	482	0,1	589	0,5
	610	0,4	738	0,1
	683	0,1	-	-
	835	0,1	-	-
	925	0,1	-	-
Kolejové lože As	75	7,1	64	3,1
	133	4,4	123	3,4
	265	8,4	135	2,9
	369	7,0	223	4,7
	-	-	276	0,6
	441	0,1	477	0,2
	738	0,1	788	0,4
	772	0,3	-	-
	869	0,1	-	-
	925	0,1	-	-

Tab. A-5 Útlumové charakteristiky upevnění Vossloh E 14; měření ze dne 16. až 20. 3. 2012

Upevnění Vossloh W 28NT		
Snímač	Rošt VUT v Brně, buzení rázem	
	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	67	21,1
	85	0,7
	126	12,5
	149	4,0
	273	2,0
	472	0,7
	590	4,2
	730	0,3
	901	2,8
Pražec Ap	66	19,8
	85	5,1
	112	16,7
	150	10,0
	193	5,1
	213	4,3
	271	2,0
	332	4,1
	475	0,6
	590	4,4
	710	0,9
	882	3,2
Kolejové lože As	66	22,0
	82	9,2
	100	18,1
	126	12,4
	191	11,7
	234	5,8
	272	4,2
	317	6,0
	376	4,9
	433	3,1
	485	0,5
	546	7,1
	598	4,7
	669	7,3
	723	3,3
	768	3,2
	834	3,8
	951	2,4

Tab. A-6 Útlumové charakteristiky upevnění Vossloh W 28NT; měření ze dne 5. 6. 2015



Obr. A-24 Příprava kolejového lože pro zkoušky v laboratoři



Obr. A-25 Osazení čidel na vzorku Pandrol FC I



Obr. A-26 Manipulace se zkušebním vzorkem



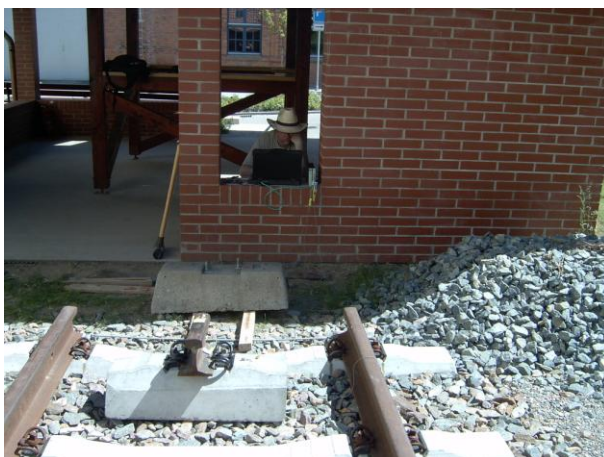
Obr. A-27 Buzení rázovým kladivem



Obr. A-28 Buzení elektrodynamickým budičem



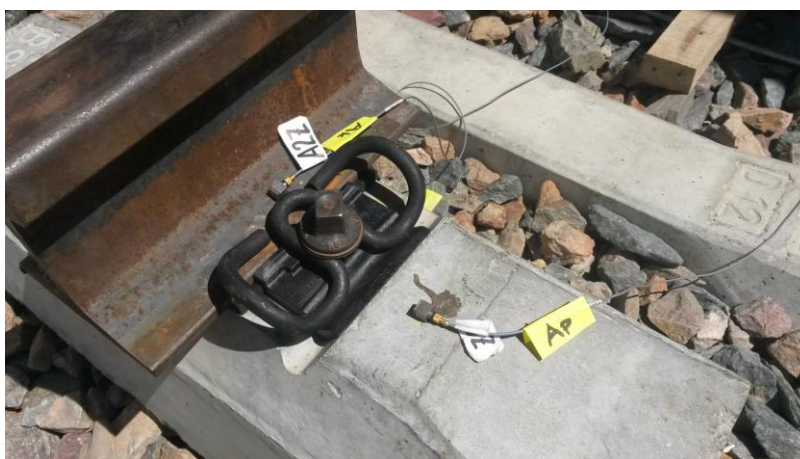
Obr. A-29 Připojení čidel k analyzátoru



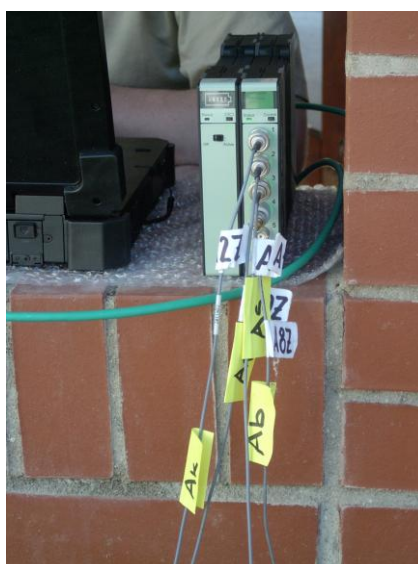
*Obr. A-30 Zkušební prostory v areálu Fakulty
stavební VUT v Brně*



*Obr. A-31 Detail uzlu upevnění
Vossloh W 28NT*



Obr. A-32 Detail uzlu upevnění Vossloh W 21NT

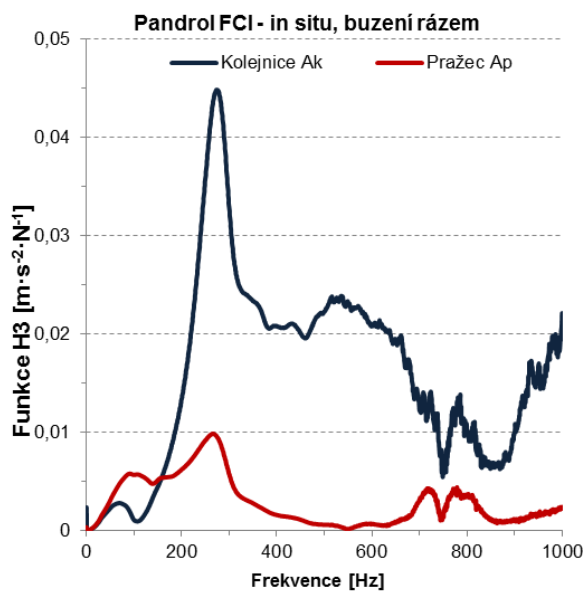


Obr. A-33 Připojení čidel k měřicí kartě

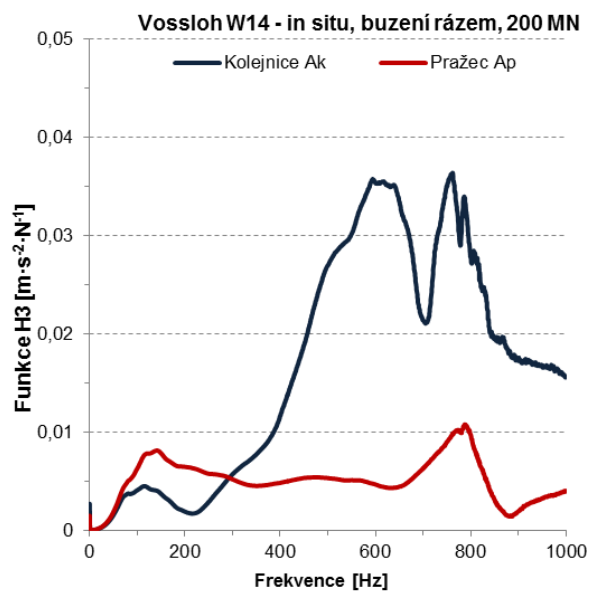
PŘÍLOHA B

Měření u Bílovic nad Svitavou

- Frekvenční přenosové funkce buzení rázem ze dne 21. 4. 2012
- Útlumové charakteristiky upevnění ze dne 21. 4. 2012
- Fotodokumentace z měření ze dne 21. 4. 2012



*Obr. B-1 Frekvenční přenosové funkce
upevnění Pandrol FC I; měření
ze dne 21. 4. 2012*



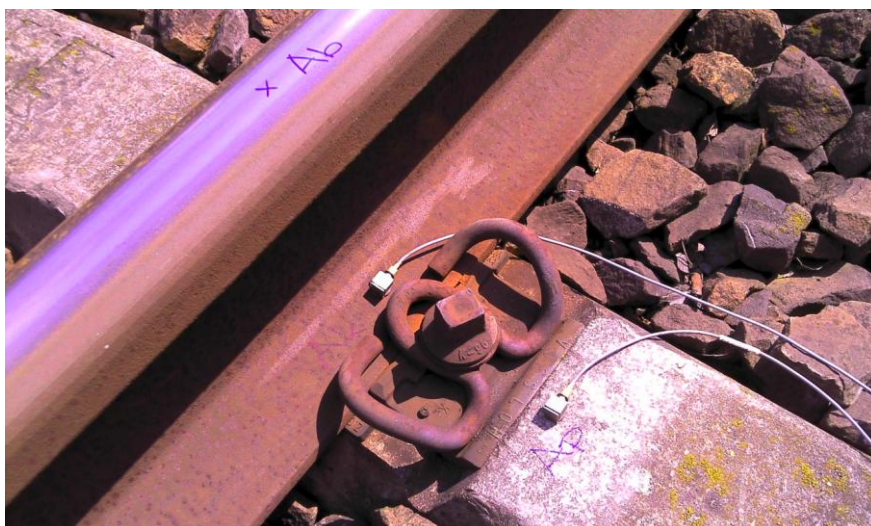
*Obr. B-2 Frekvenční přenosové funkce
upevnění Vossloh W 14; měření
ze dne 21. 4. 2012*

Upevnění Pandrol FC I		
Snímač	In-situ, buzení rázem	
	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	83	3,3
	277	3,1
	359	0,4
	518	0,6
	774	0,5
	931	0,1
Pražec Ap	64	2,1
	147	7,7
	278	4,6
	591	0,1
	773	0,1
	798	0,1

Tab. B-1 Útlumové charakteristiky upevnění Pandrol FC I; měření ze dne 21. 4. 2012

Upevnění Vossloh W 14		
Snímač	In-situ, buzení rázem	
	f [Hz]	Útlum [%]
Kolejnice Ak	119	1,0
	595	0,6
	752	0,1
	781	1,0
	802	1,8
	906	0,1
Pražec Ap	149	6,2
	305	0,3
	473	0,1
	583	0,1
	792	0,1
	803	0,1

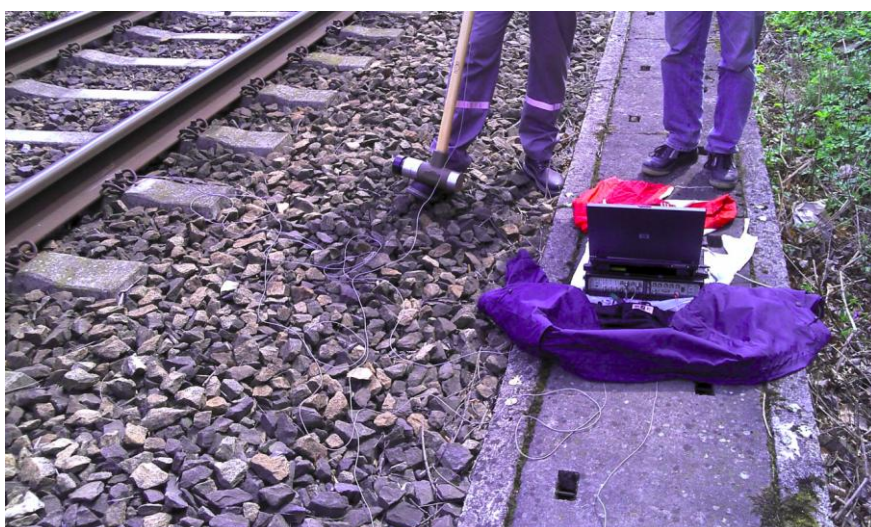
Tab. B-2 Útlumové charakteristiky upevnění Vossloh W 14; měření ze dne 21. 4. 2012



Obr. B-3 Osazení čidel v koleji s upevněním Vossloh W 14



Obr. B-4 Buzení rázovým kladivem



Obr. B-5 Uspořádání zkoušky v terénu

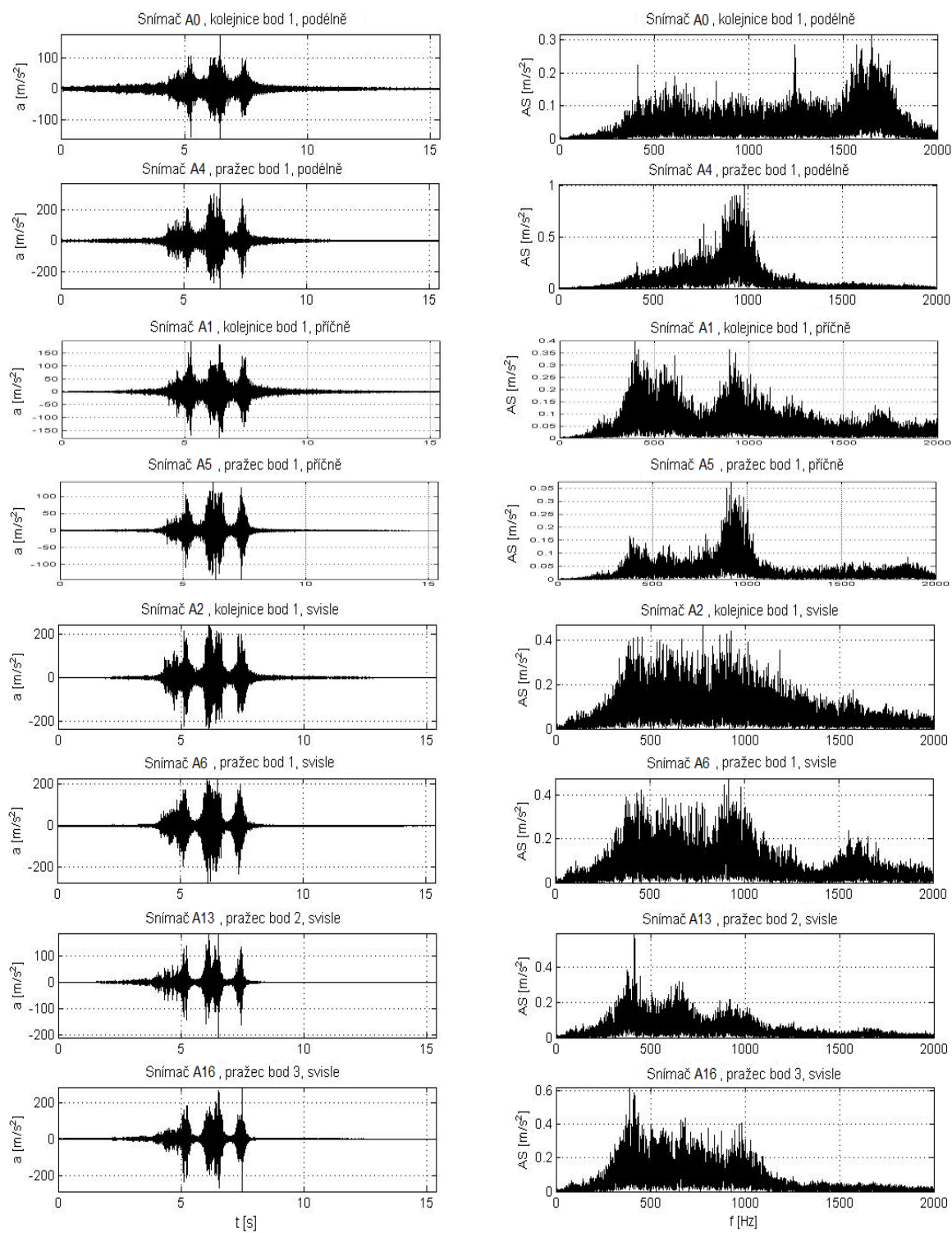
PŘÍLOHA C

Měření u Počátek-Žirovnice

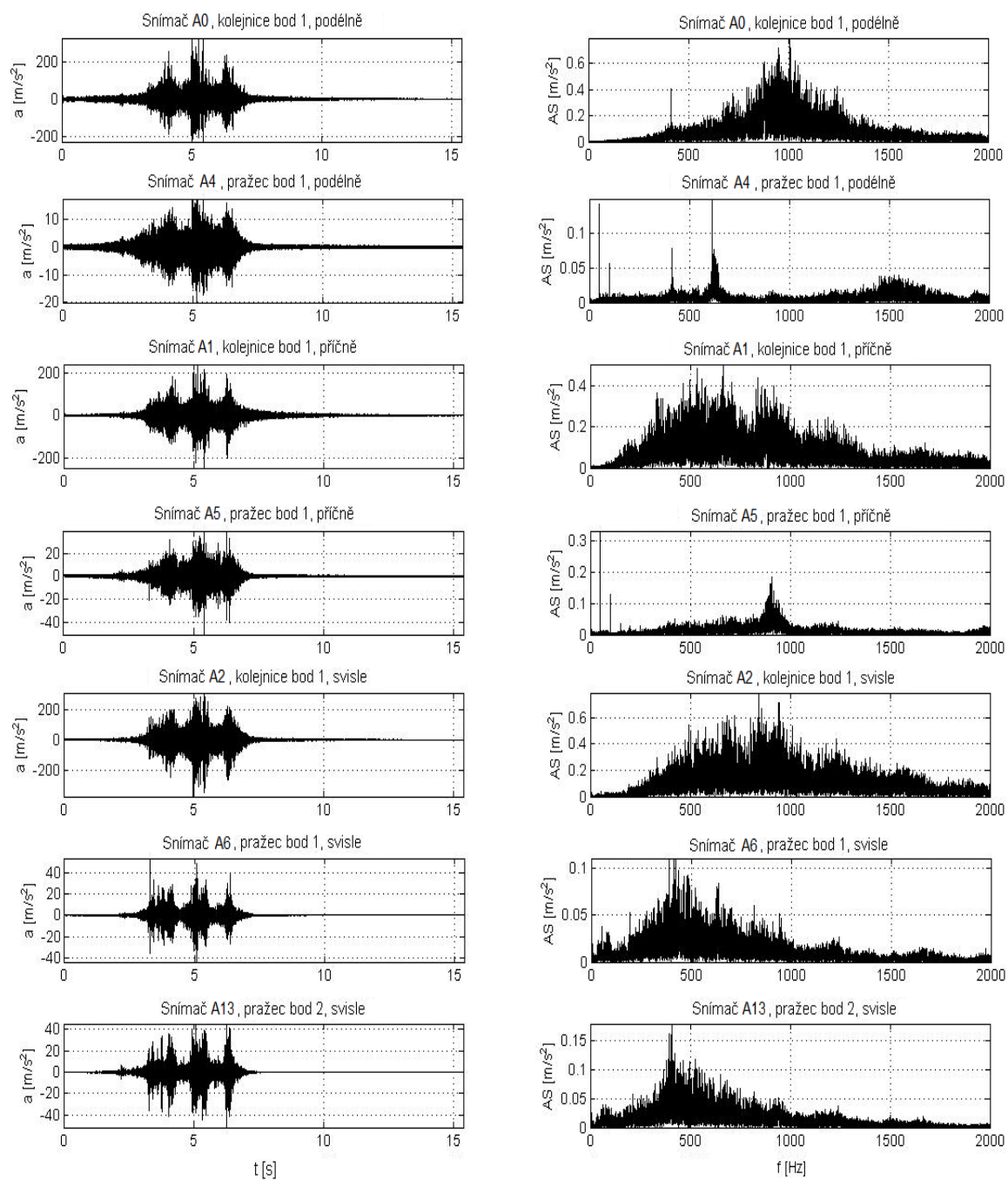
Měření u Popelína

Měření u Kamenného Malíkova

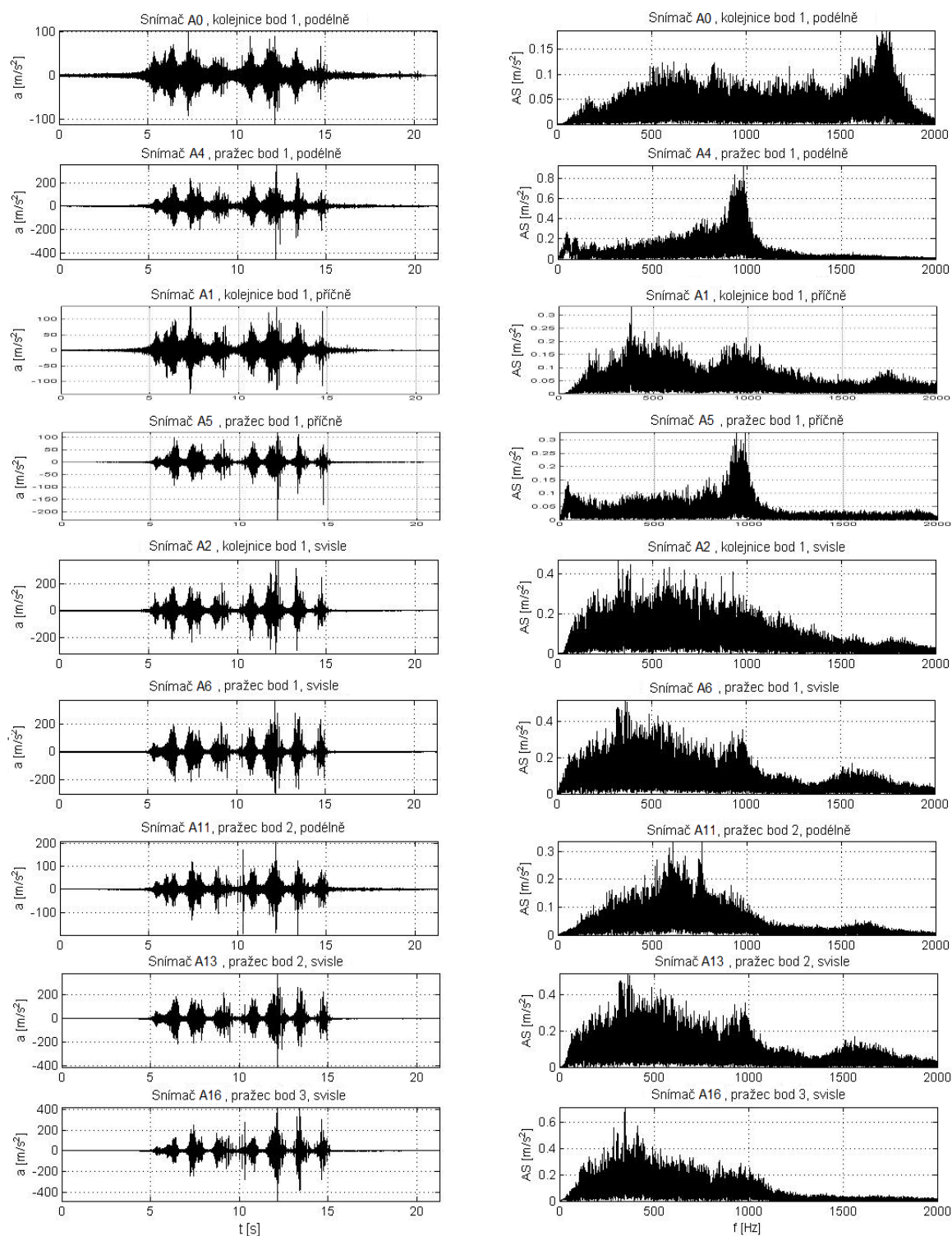
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Počátky-Žirovnice (měření ze dne 2. 9. 2009)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Počátky-Žirovnice (měření ze dne 3. 7. 2012)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku z lokality Počátky-Žirovnice (měření ze dne 3. 7. 2012)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Popelín (měření ze dne 3. 9. 2009)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Popelín (měření ze dne 27. 6. 2012)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku z lokality Popelín (měření ze dne 27. 6. 2012)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Kamenný Malíkov (měření ze dne 25. 8. 2010)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Kamenný Malíkov (měření ze dne 28. 6. 2012)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku z lokality Kamenný Malíkov (měření ze dne 28. 6. 2012)
- Fotodokumentace z měření z lokality Počátky-Žirovnice
- Fotodokumentace z měření z lokality Popelín
- Fotodokumentace z měření z lokality Kamenný Malíkov



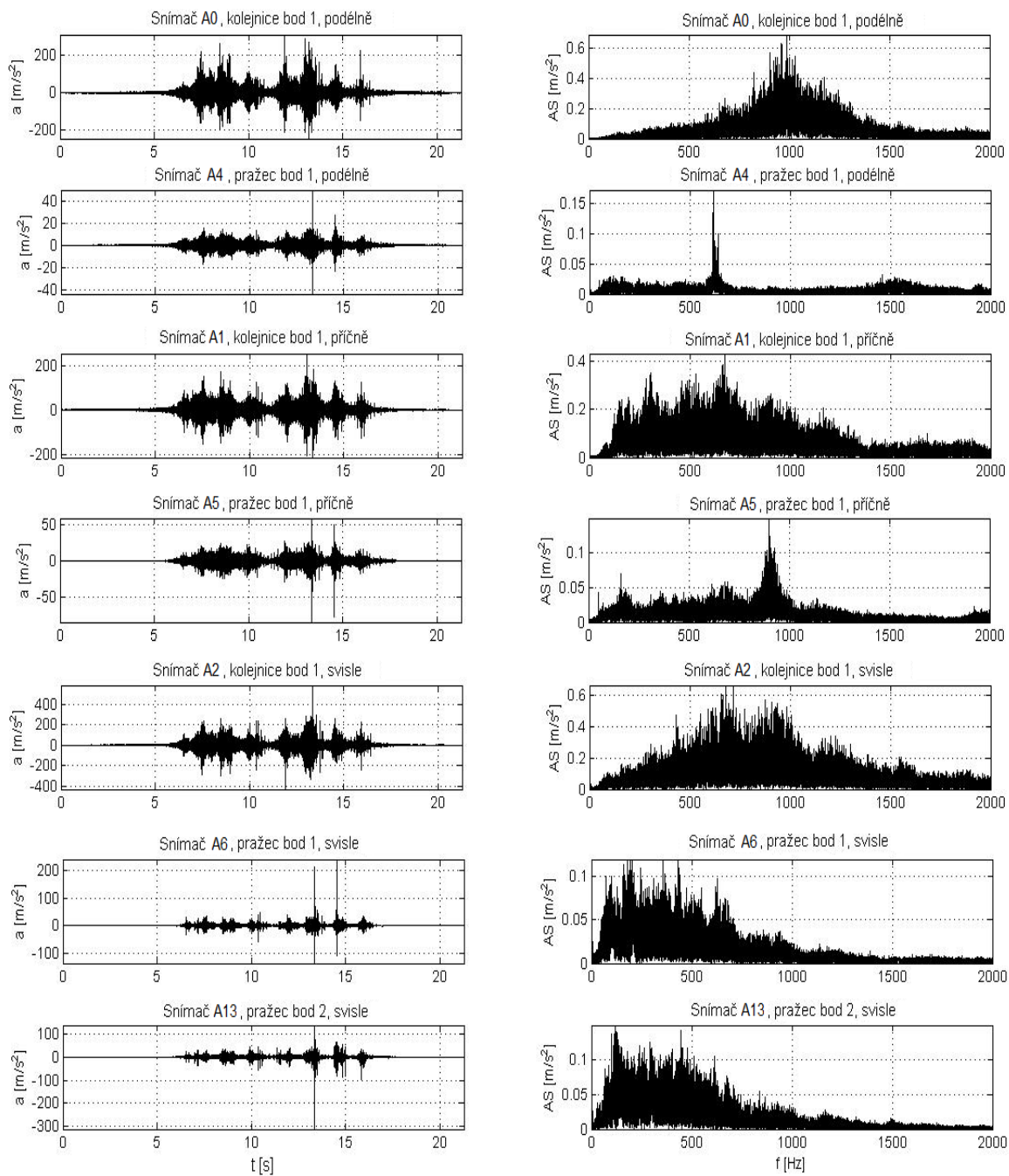
Obr. C-1 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 1 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



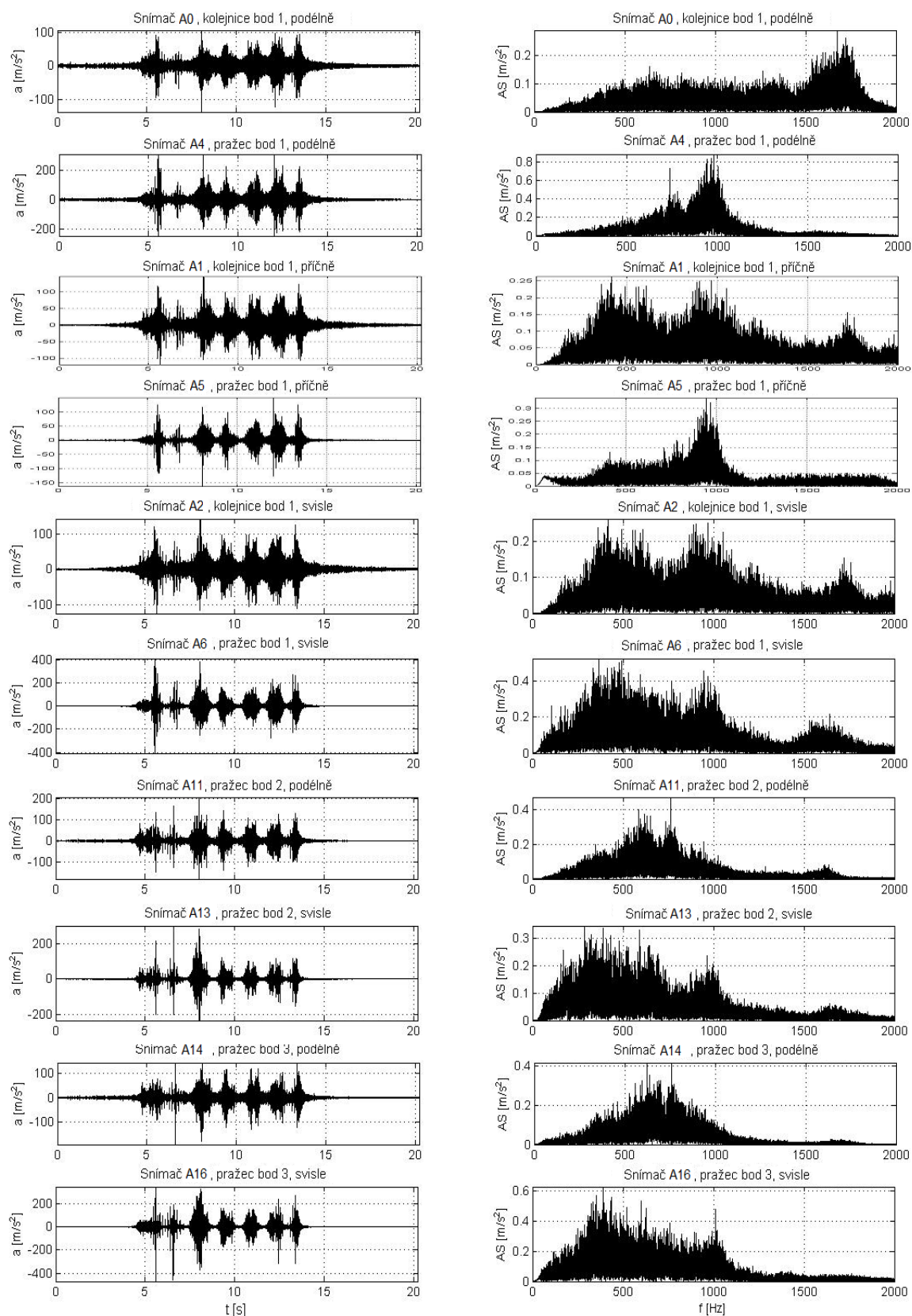
Obr. C-2 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 1 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



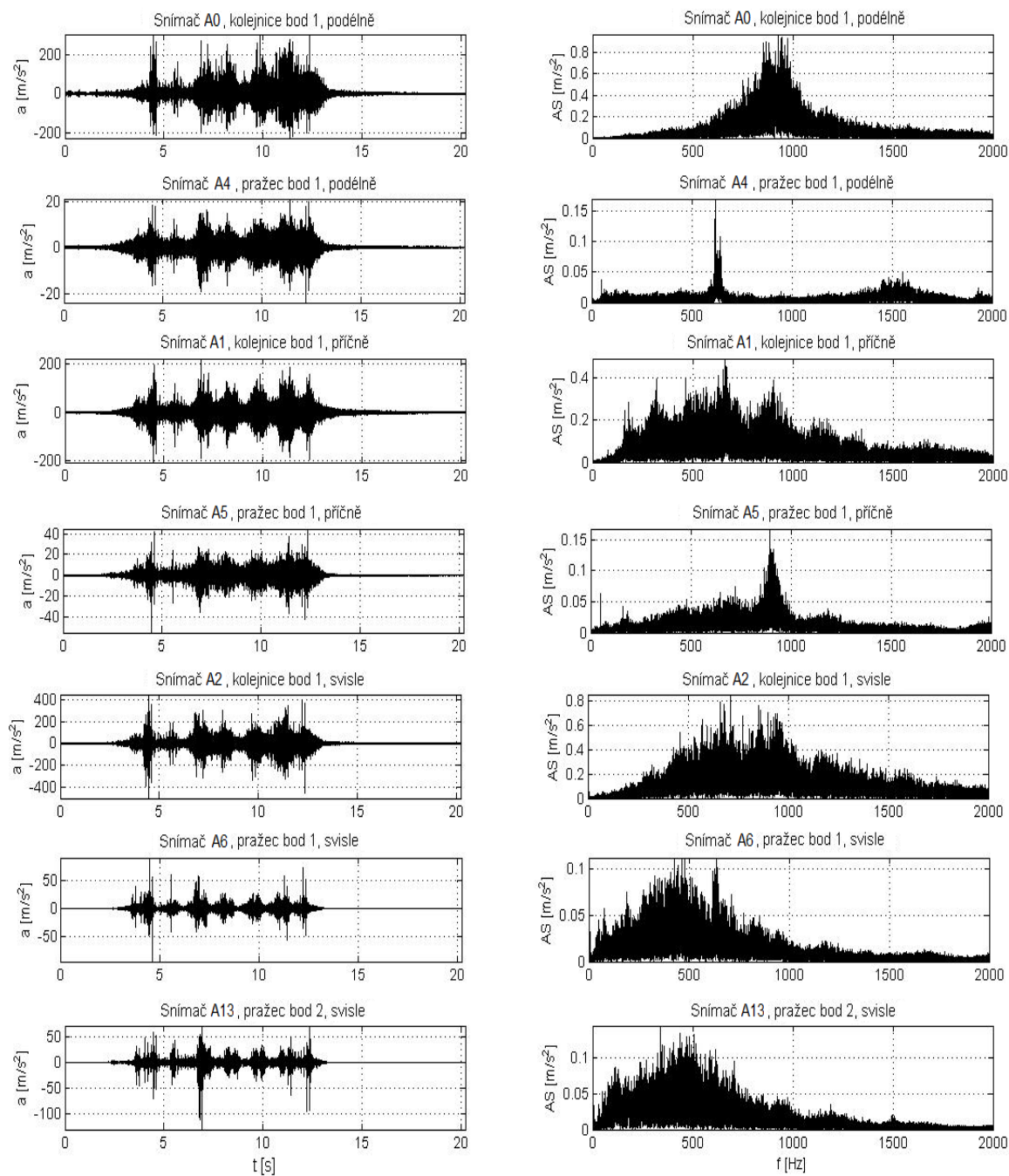
Obr. C-3 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 3 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



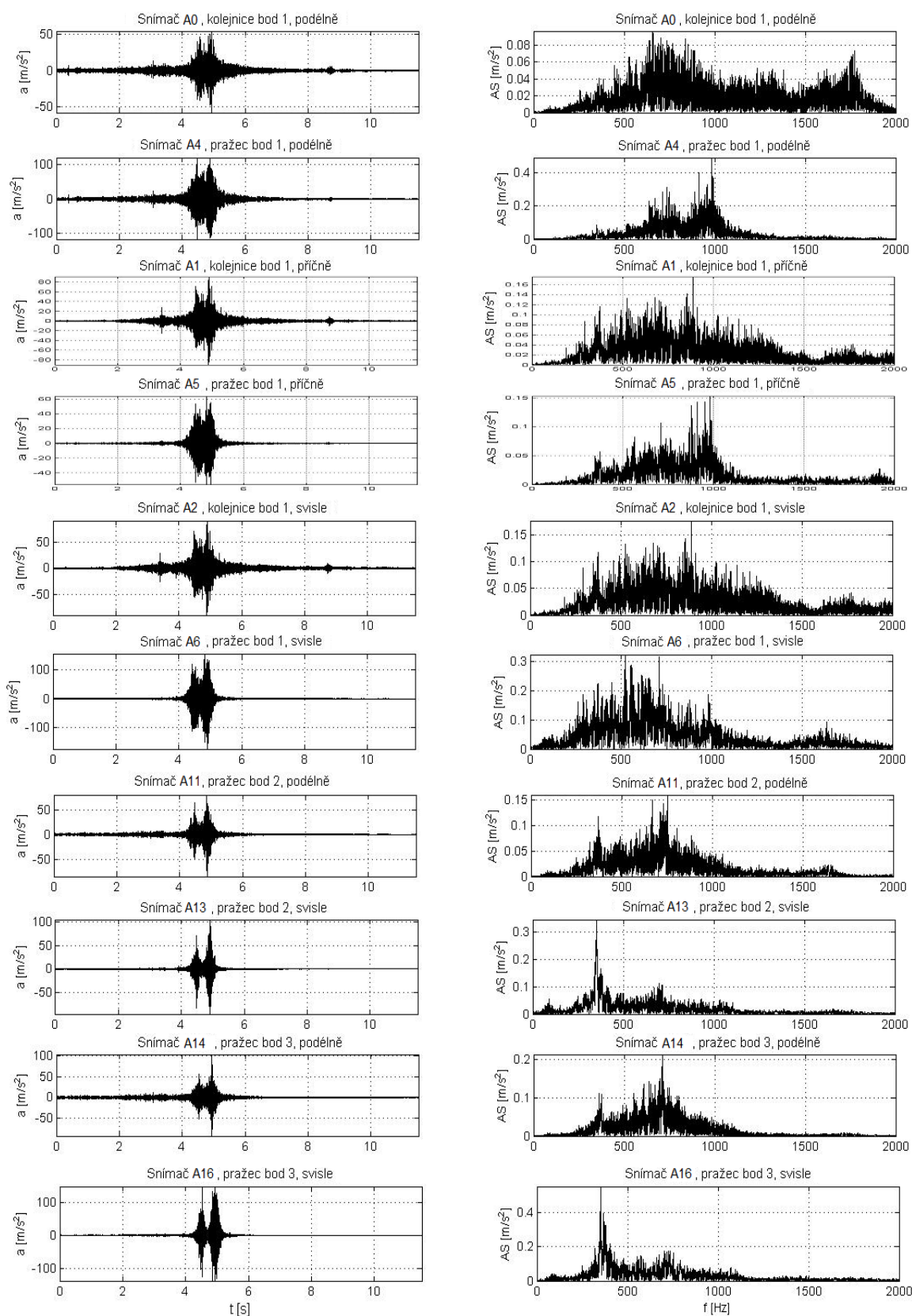
Obr. C-4 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 3 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



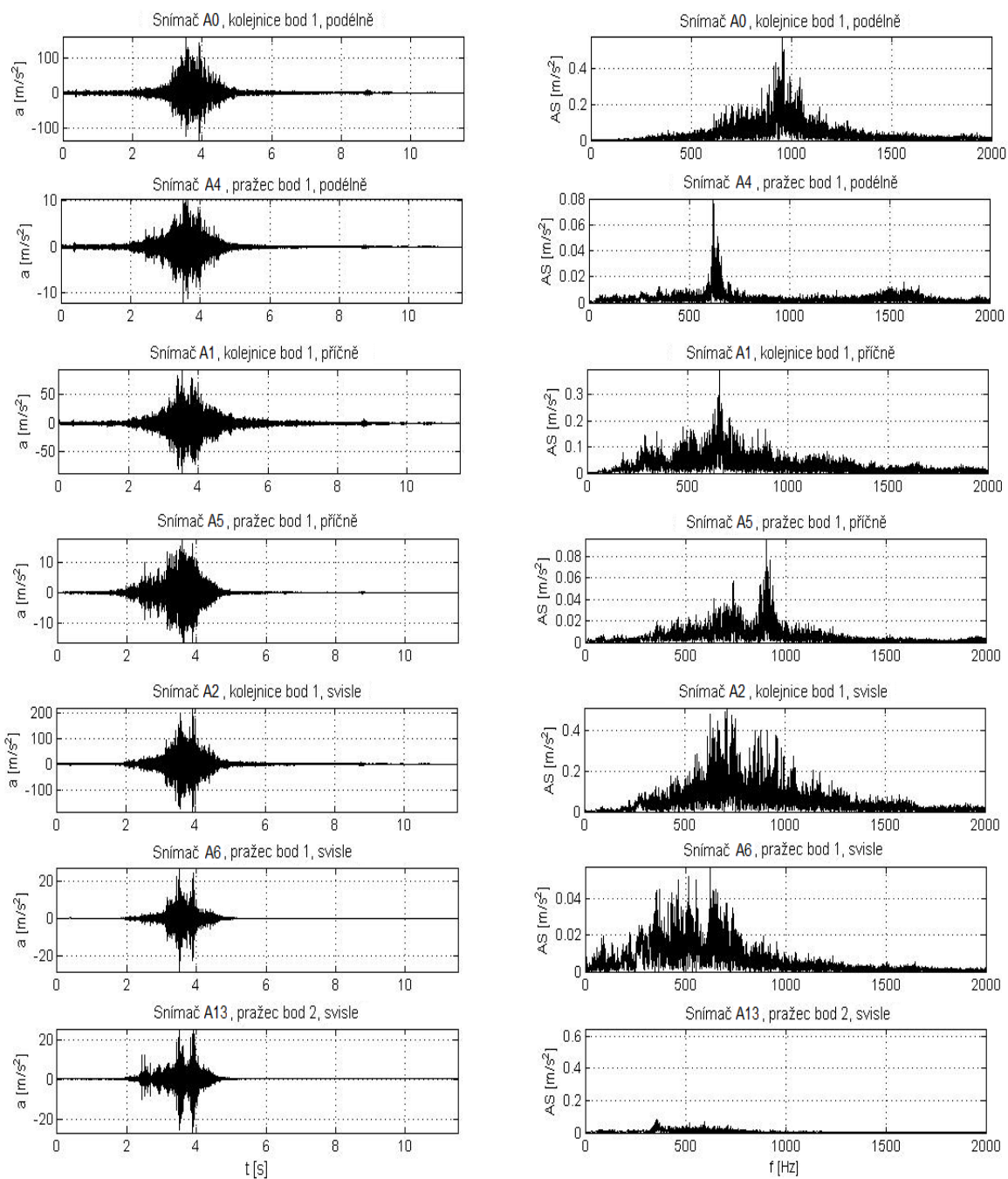
Obr. C-5 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 10 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



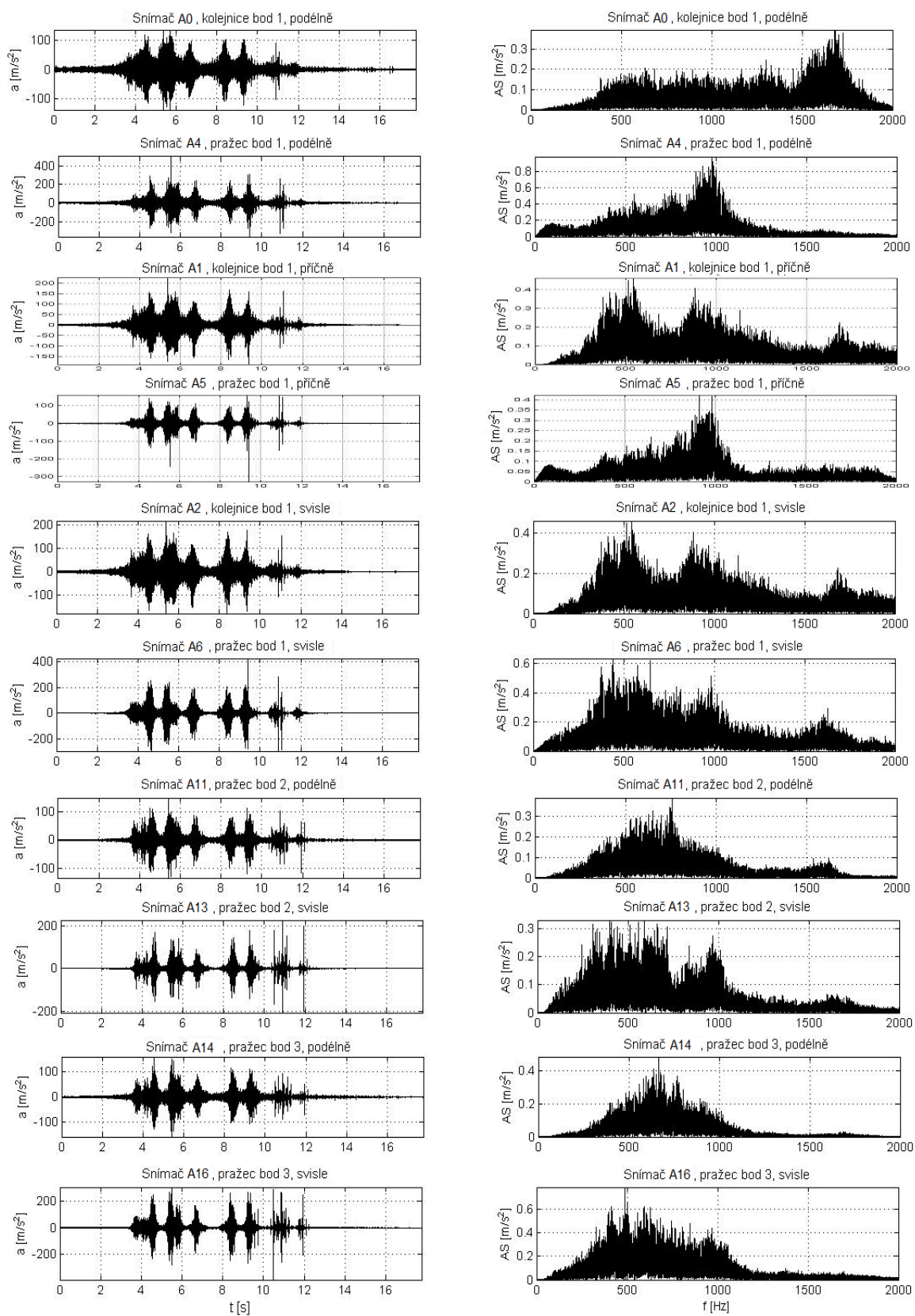
Obr. C-6 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 10 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



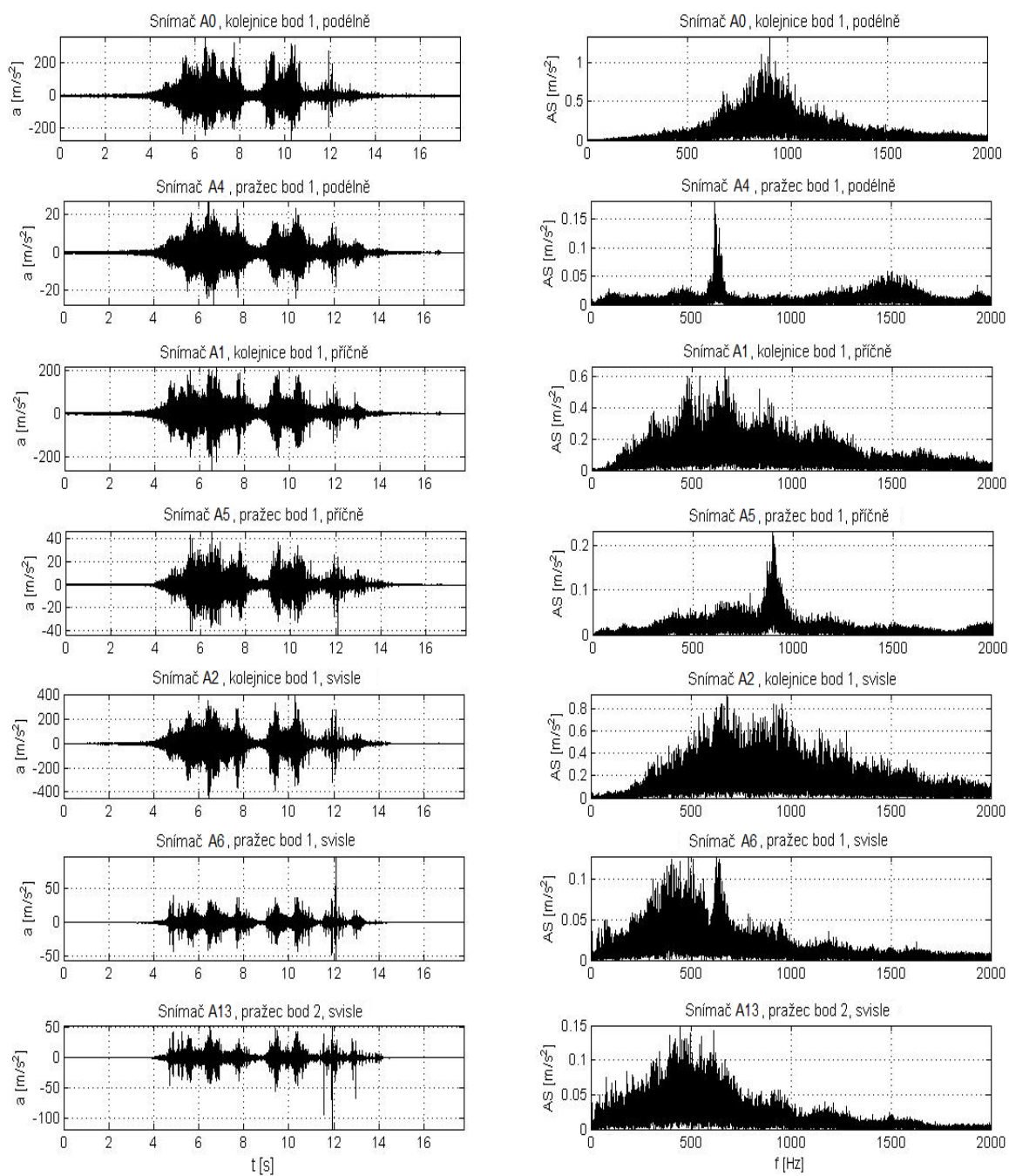
Obr. C-7 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 11 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



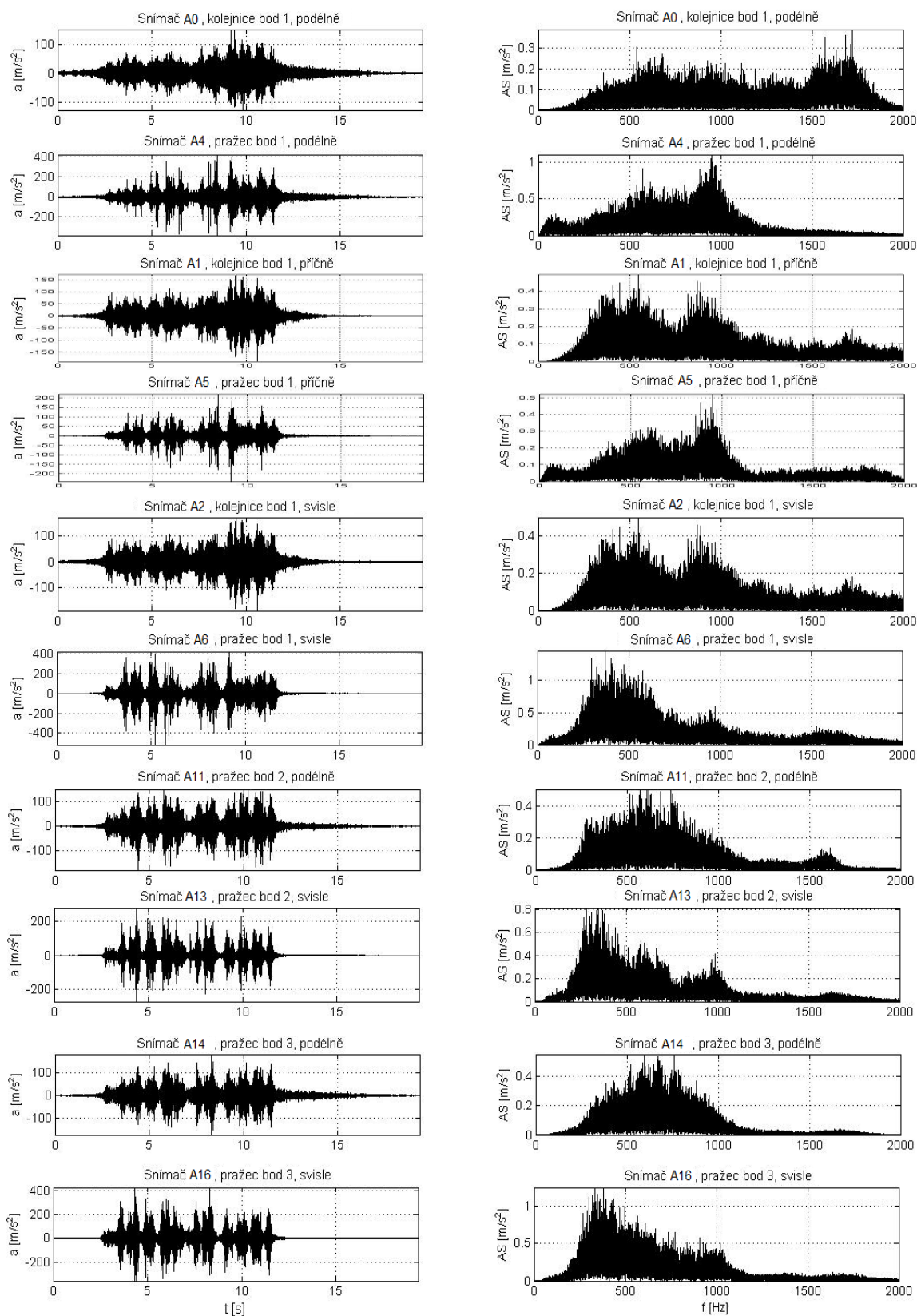
Obr. C-8 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 11 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



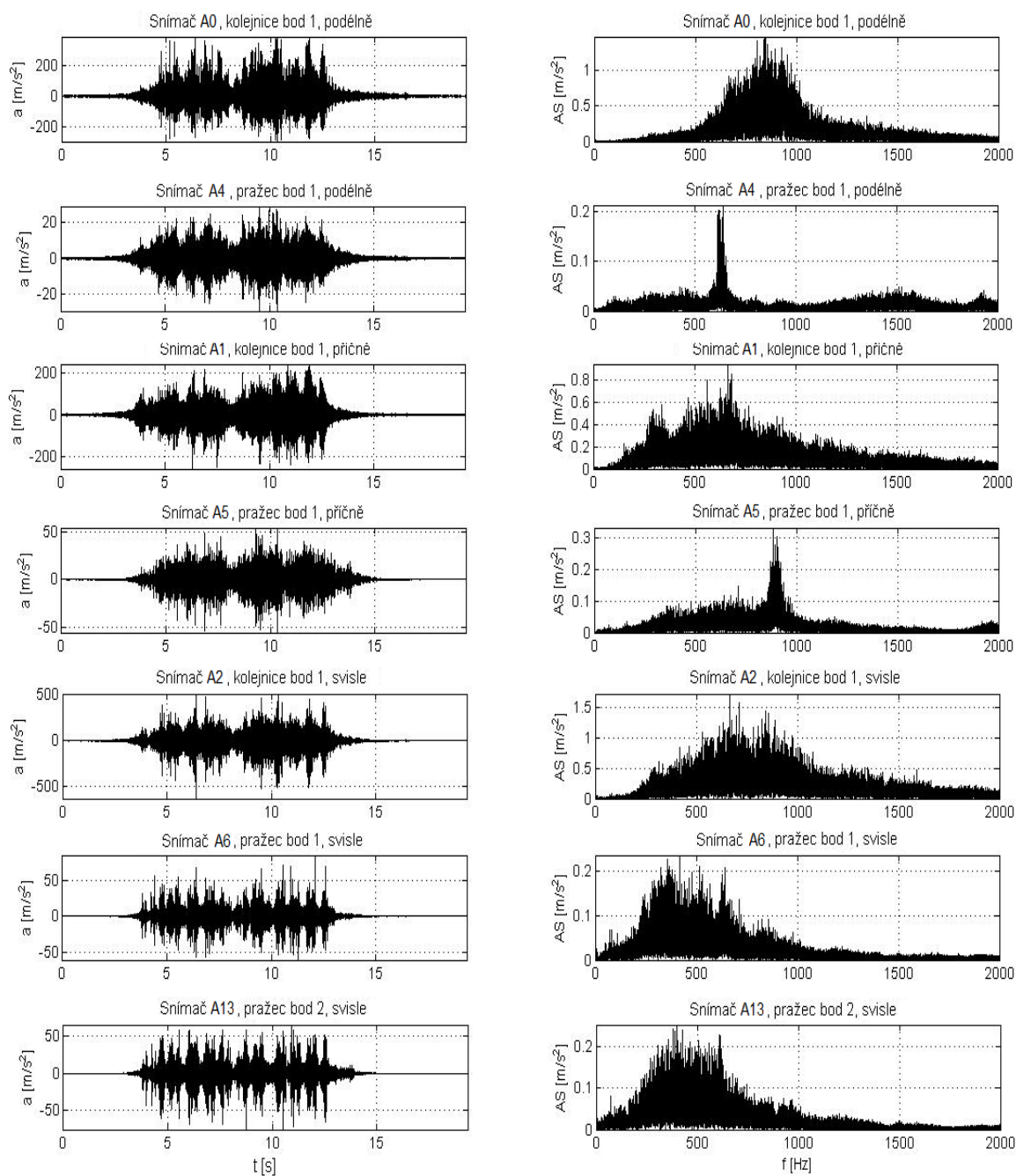
Obr. C-9 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 16 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



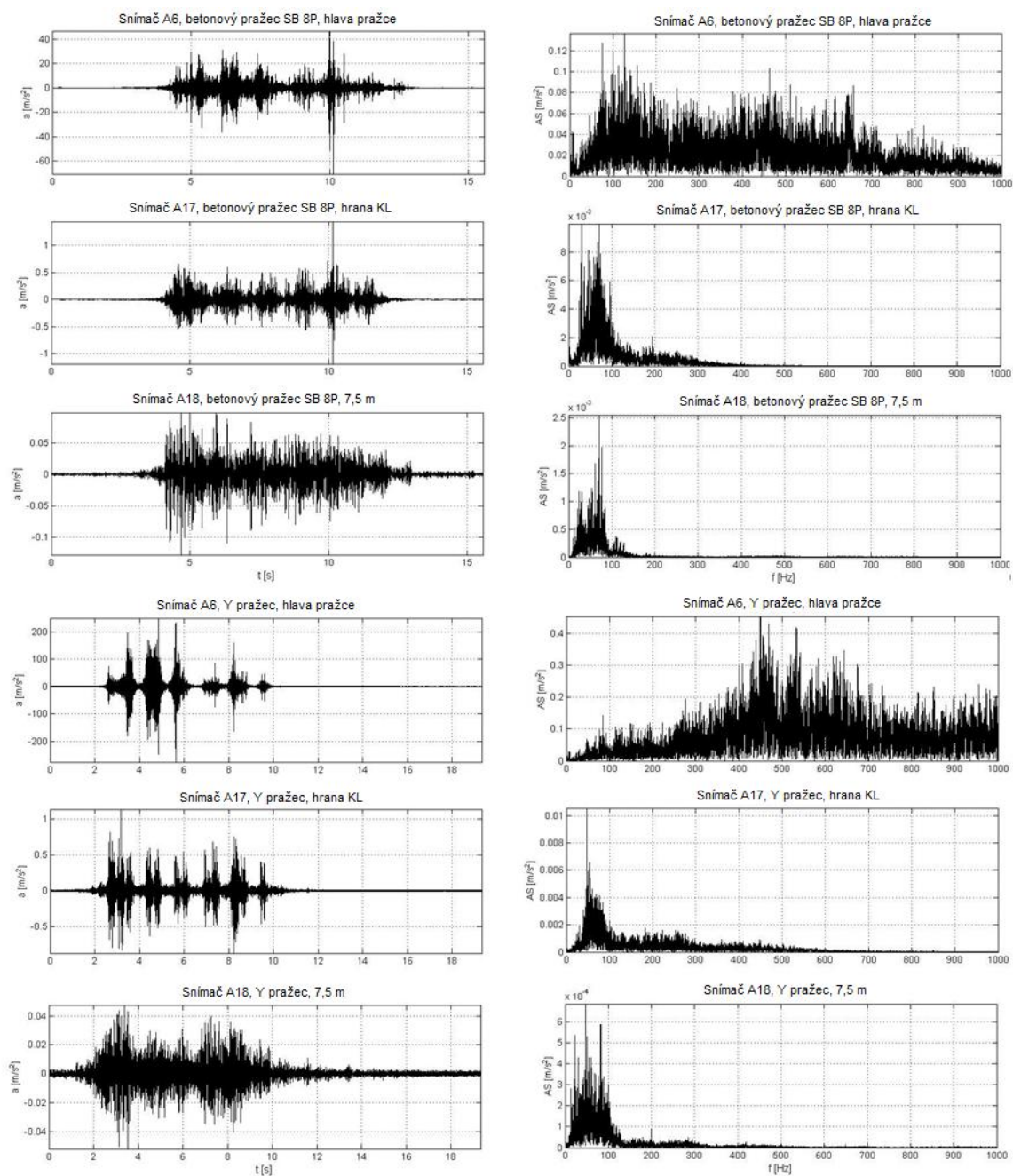
Obr. C-10 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 16 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



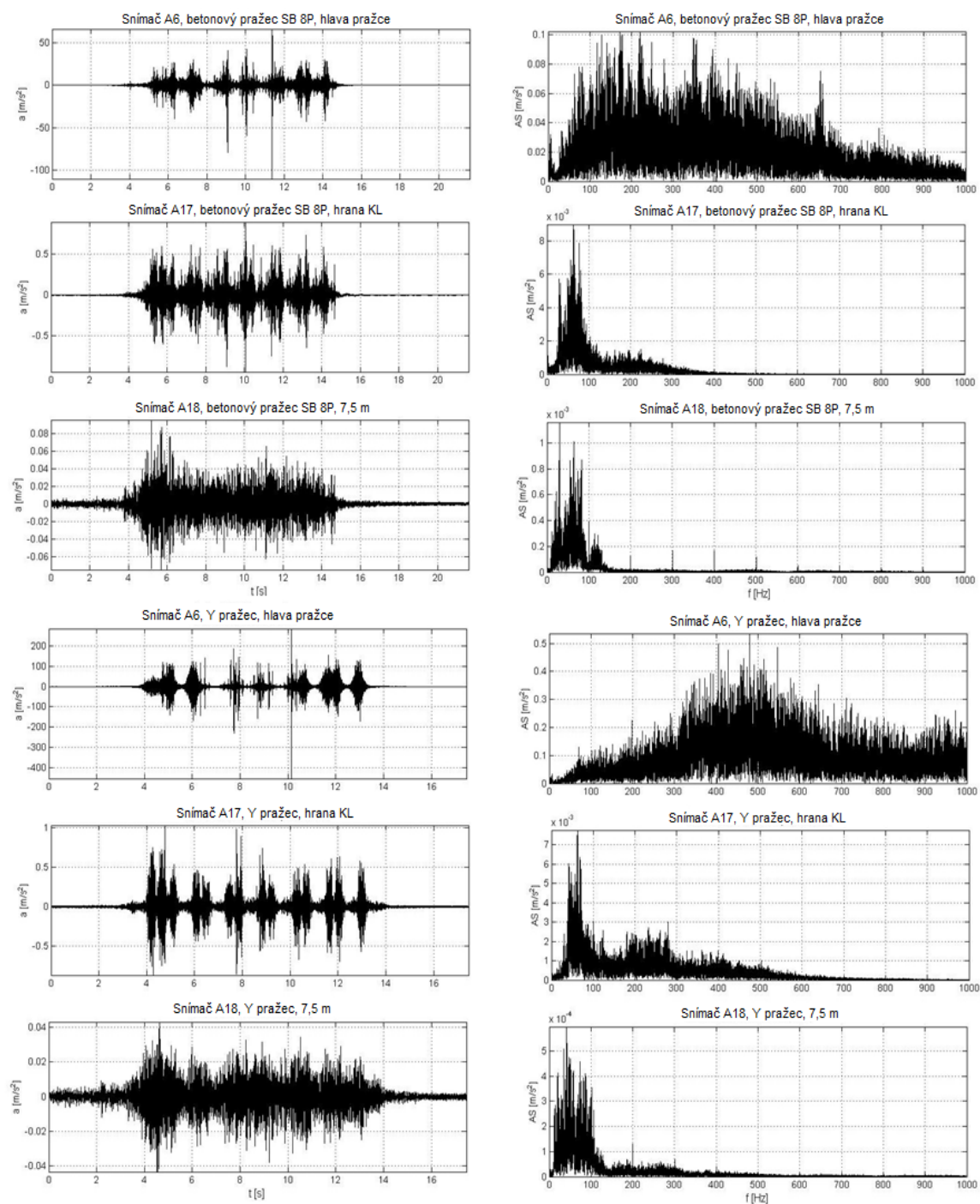
Obr. C-11 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 19 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



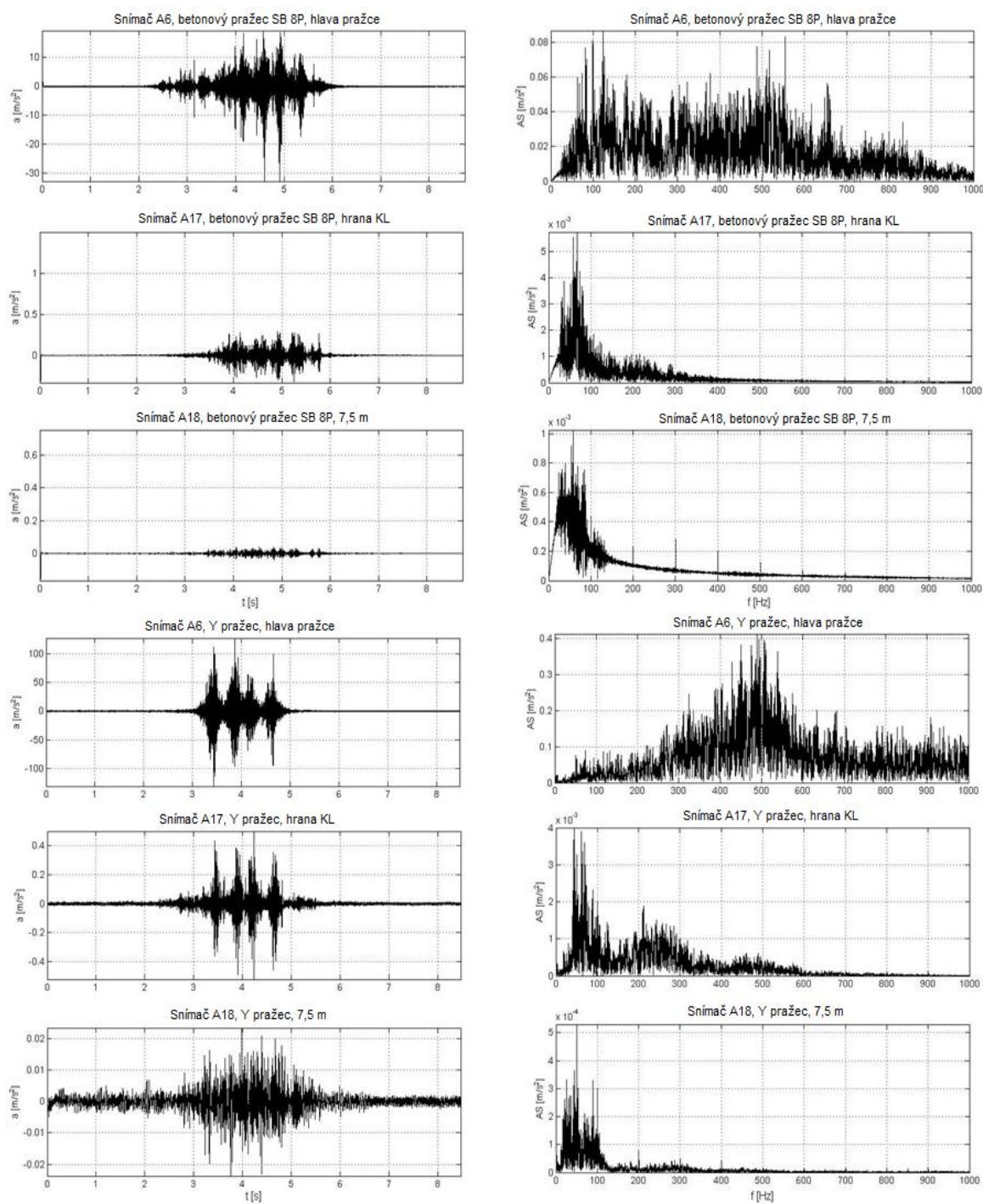
Obr. C-12 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 19 (viz tab. 7-3); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 2. 9. 2009



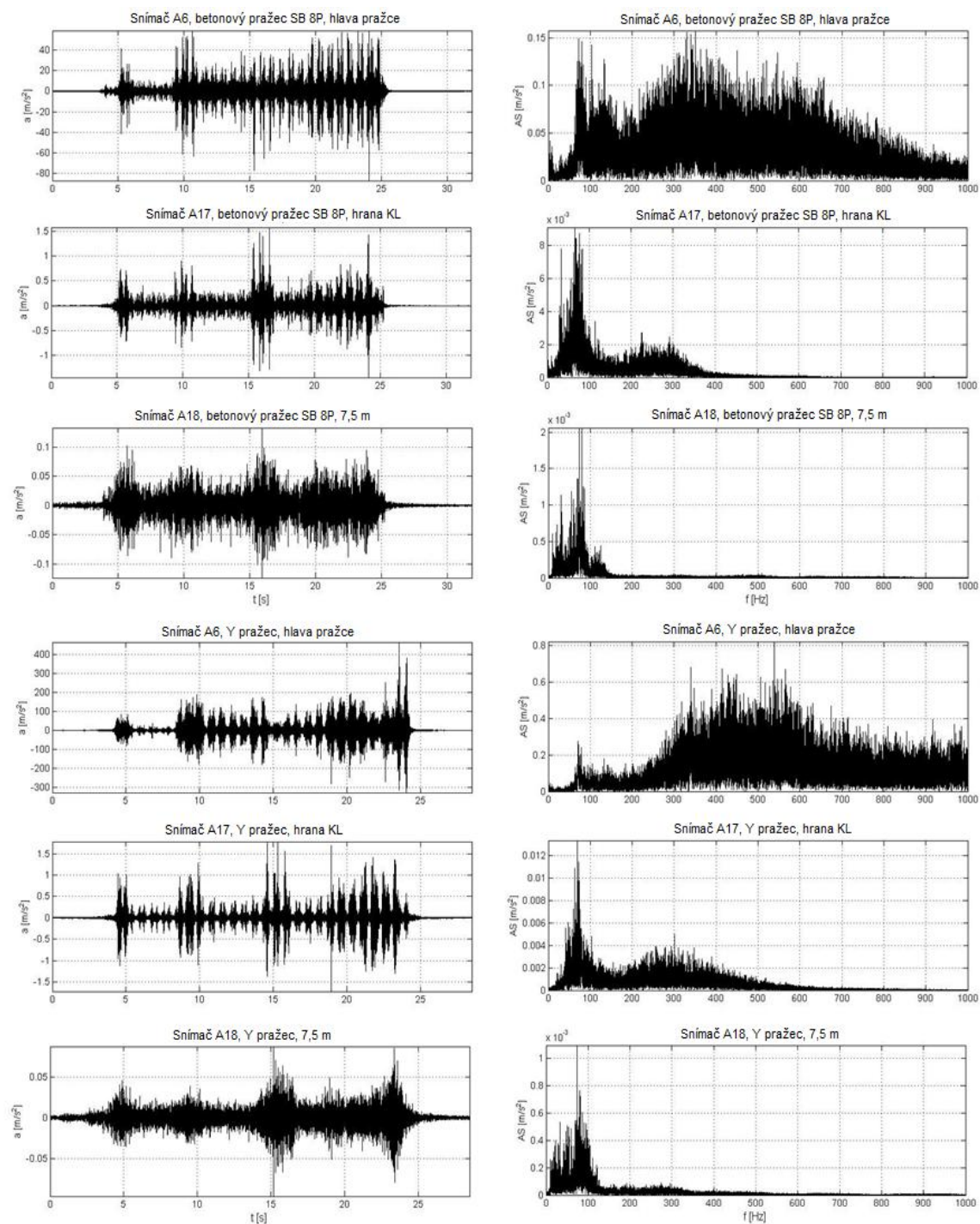
Obr. C-13 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 1 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



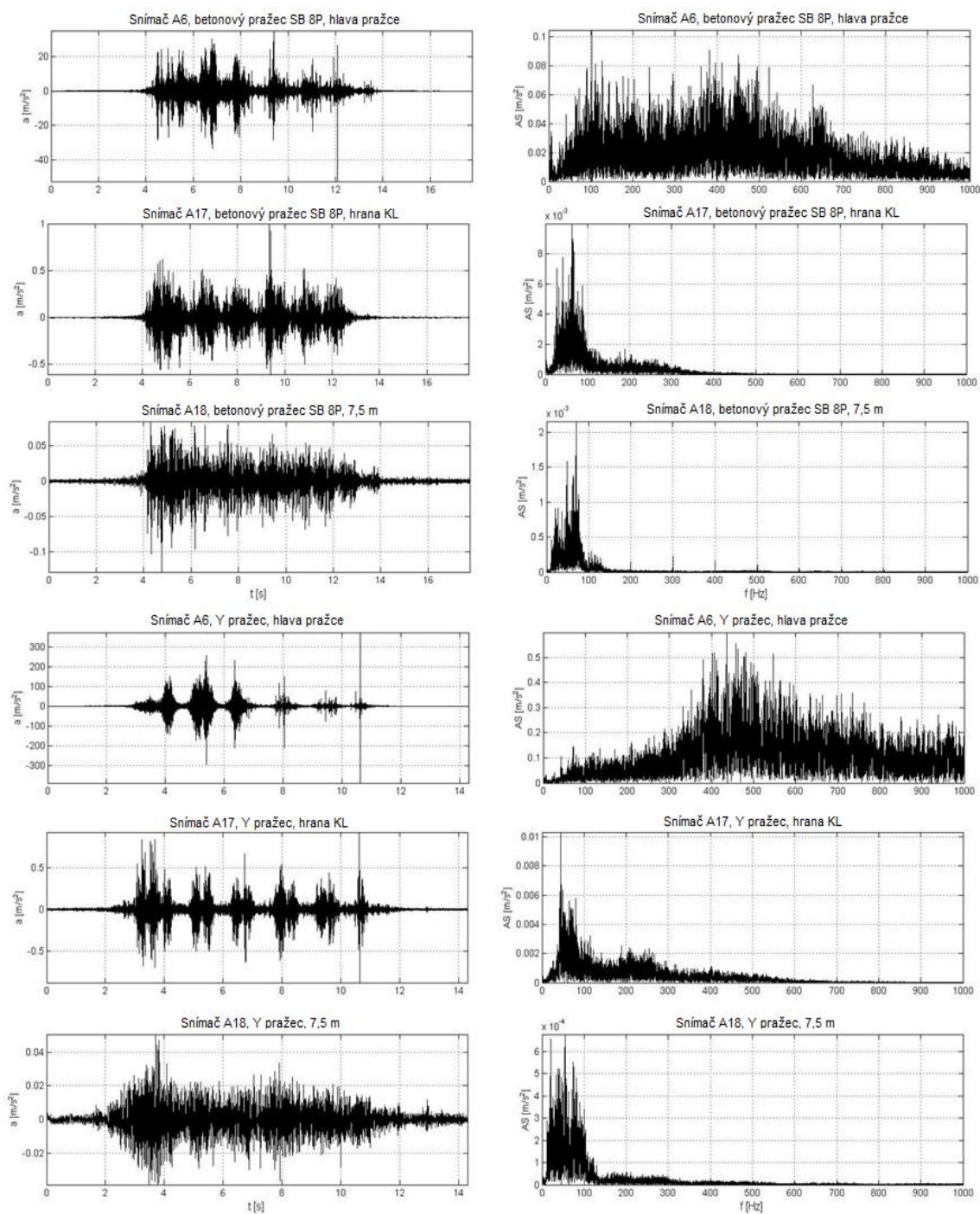
Obr. C-14 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 2 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



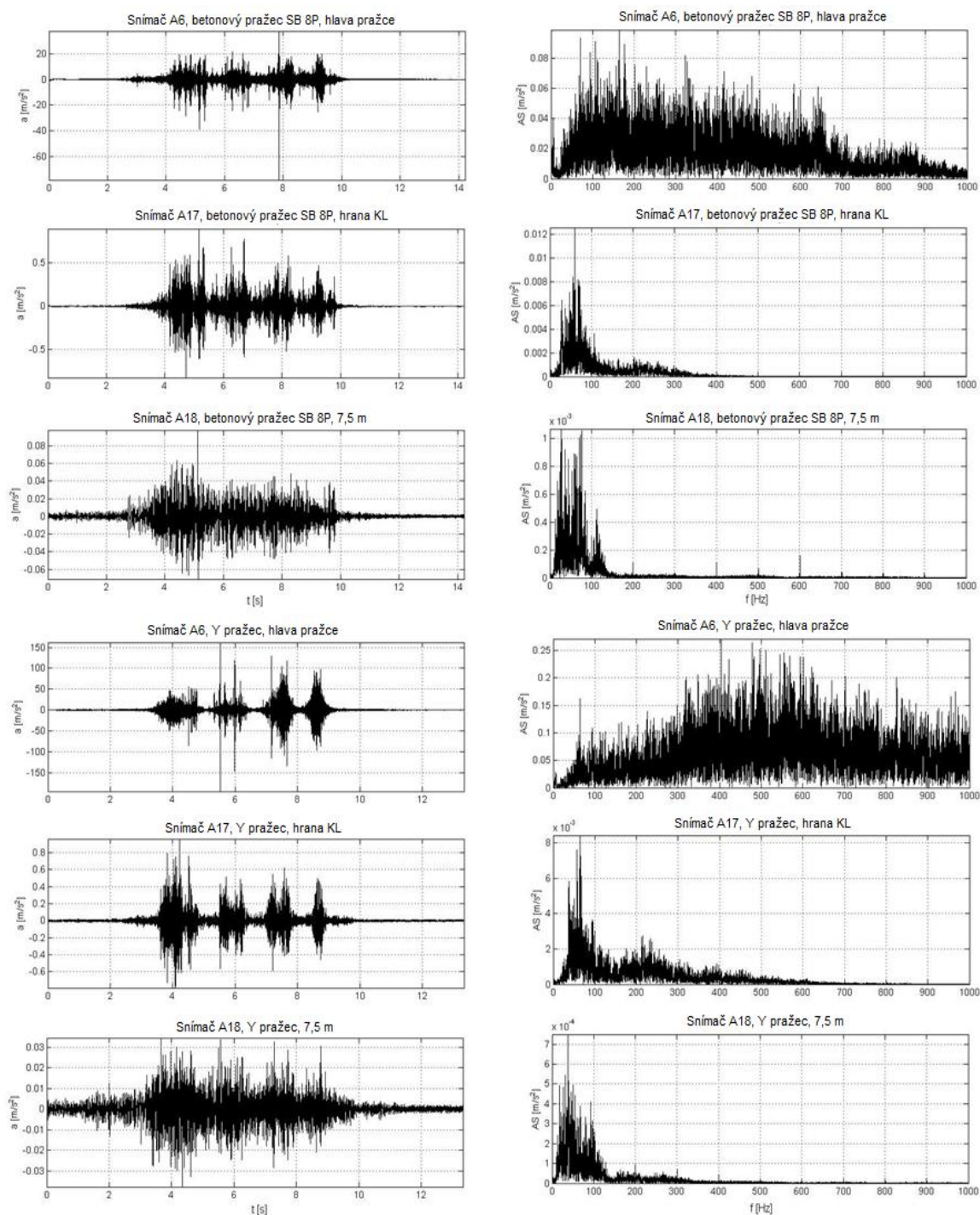
Obr. C-15 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 3 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



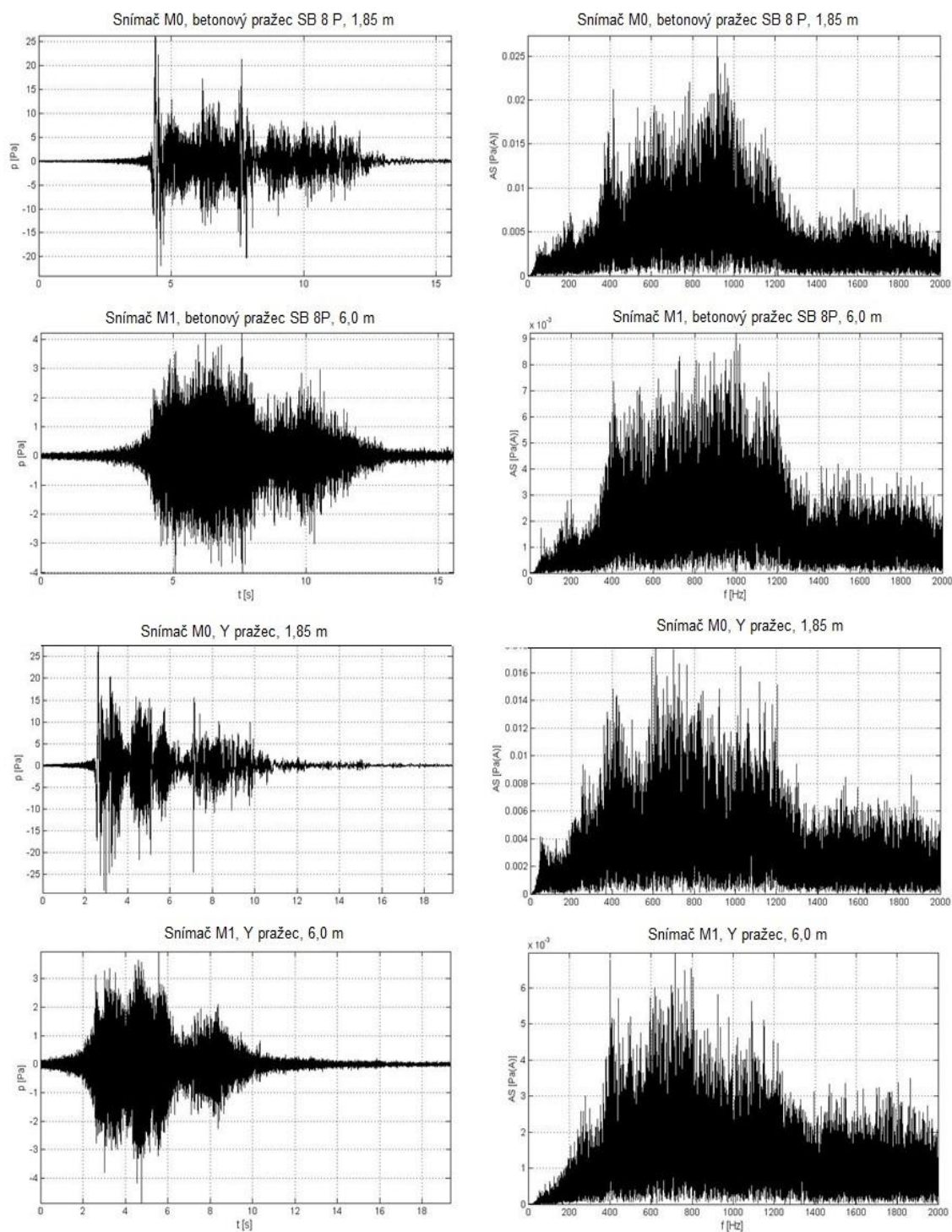
Obr. C-16 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 4 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



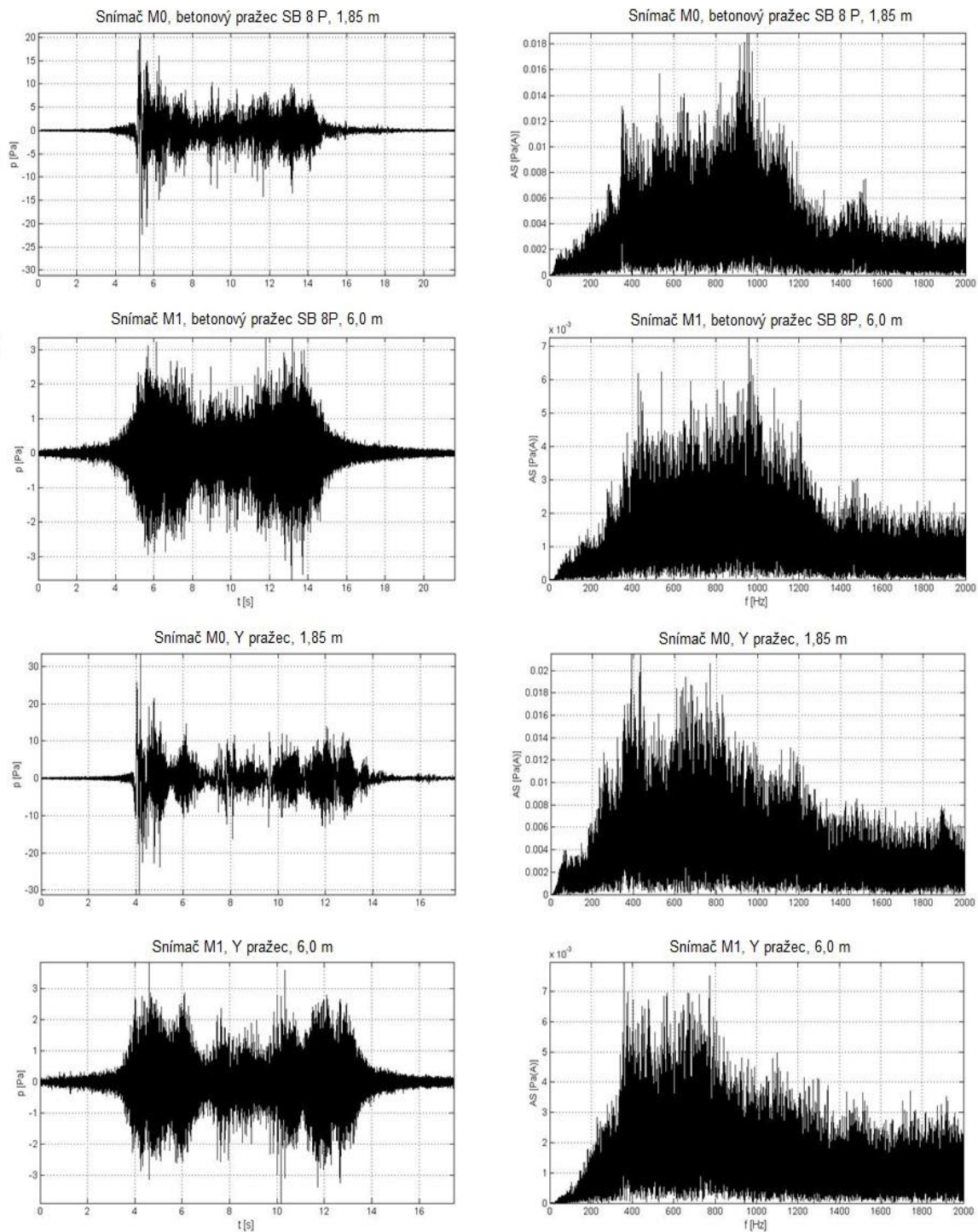
Obr. C-17 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 5 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



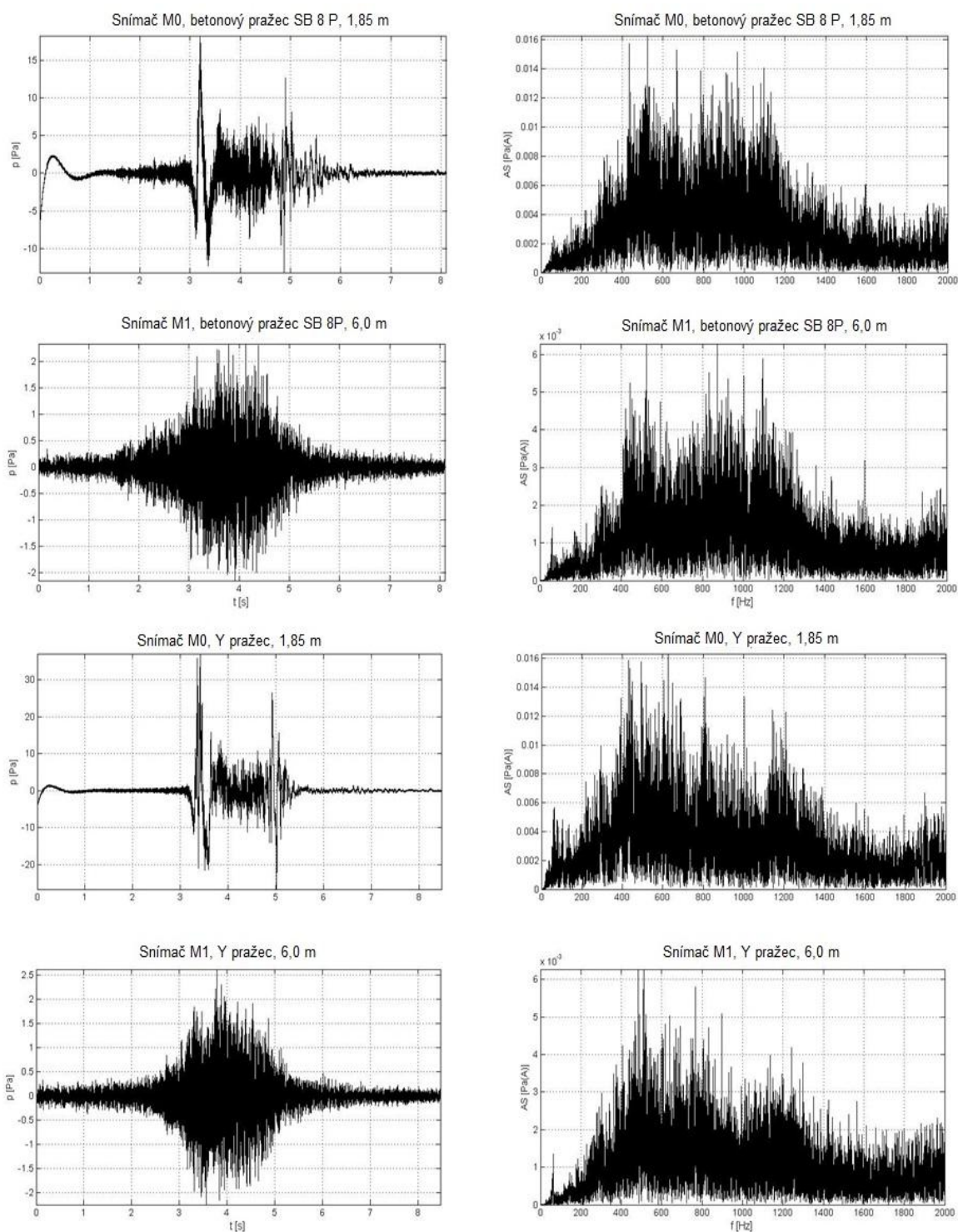
Obr. C-18 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 6 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



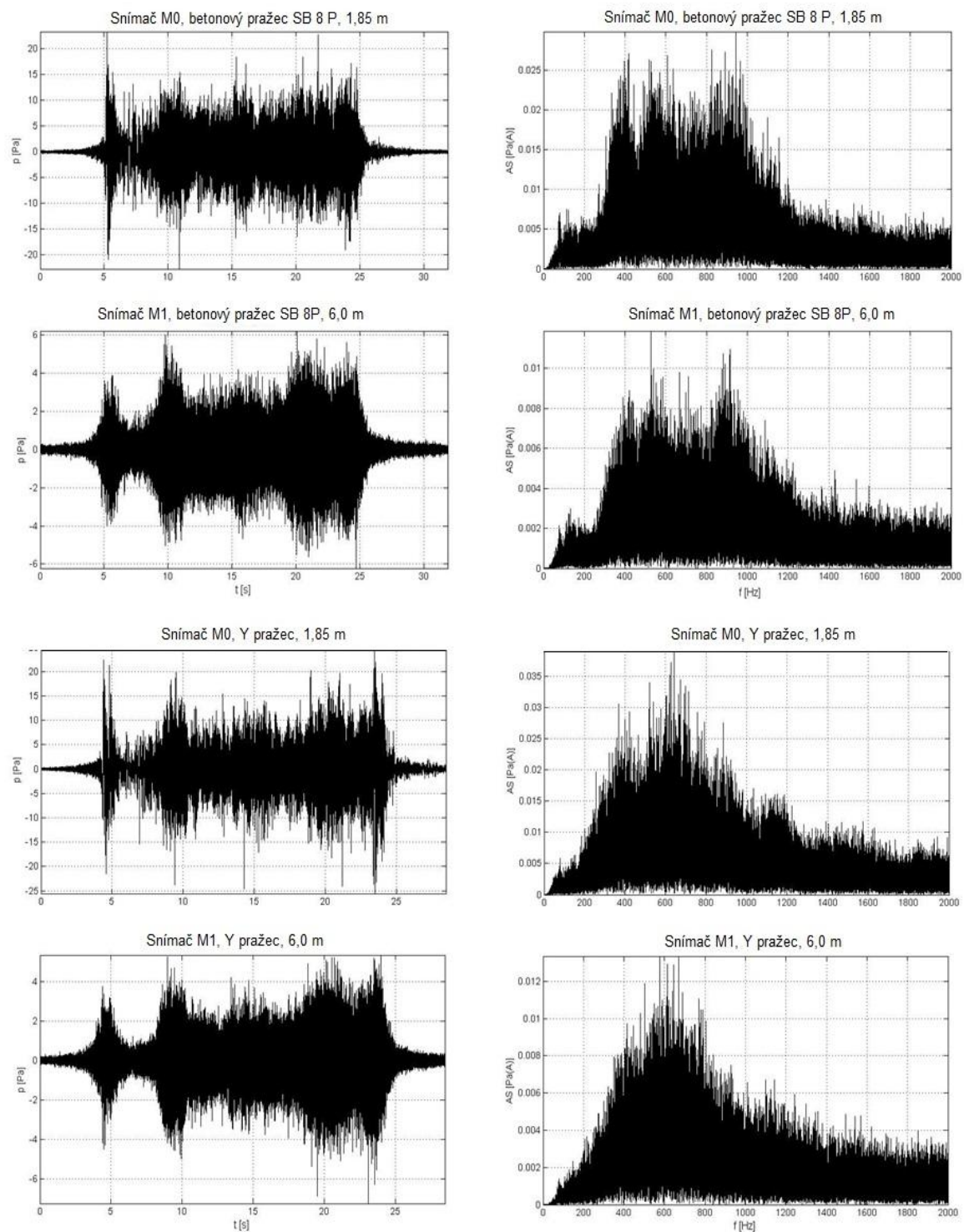
Obr. C-19 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 1 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



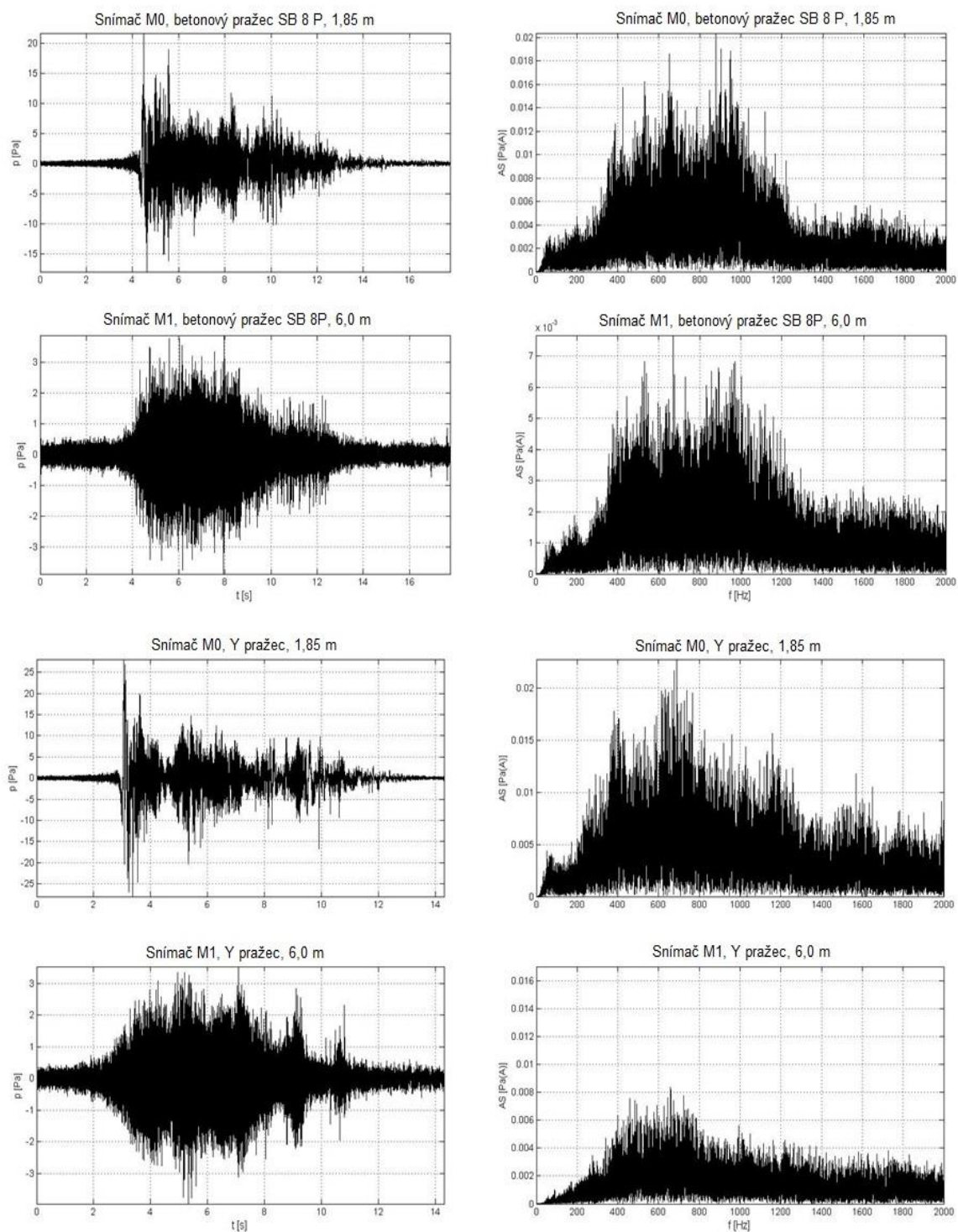
Obr. C-20 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 2 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



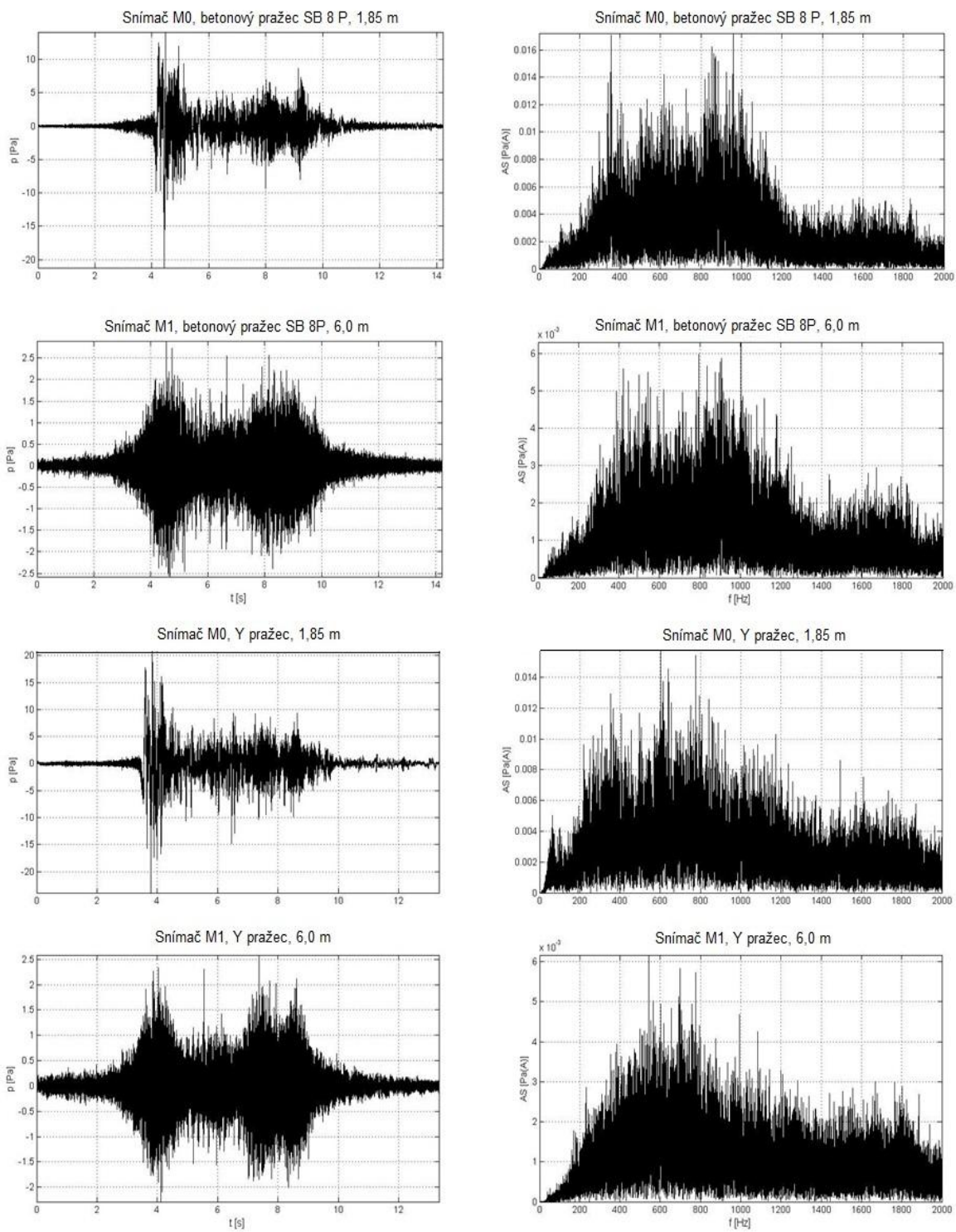
Obr. C-21 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 3 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



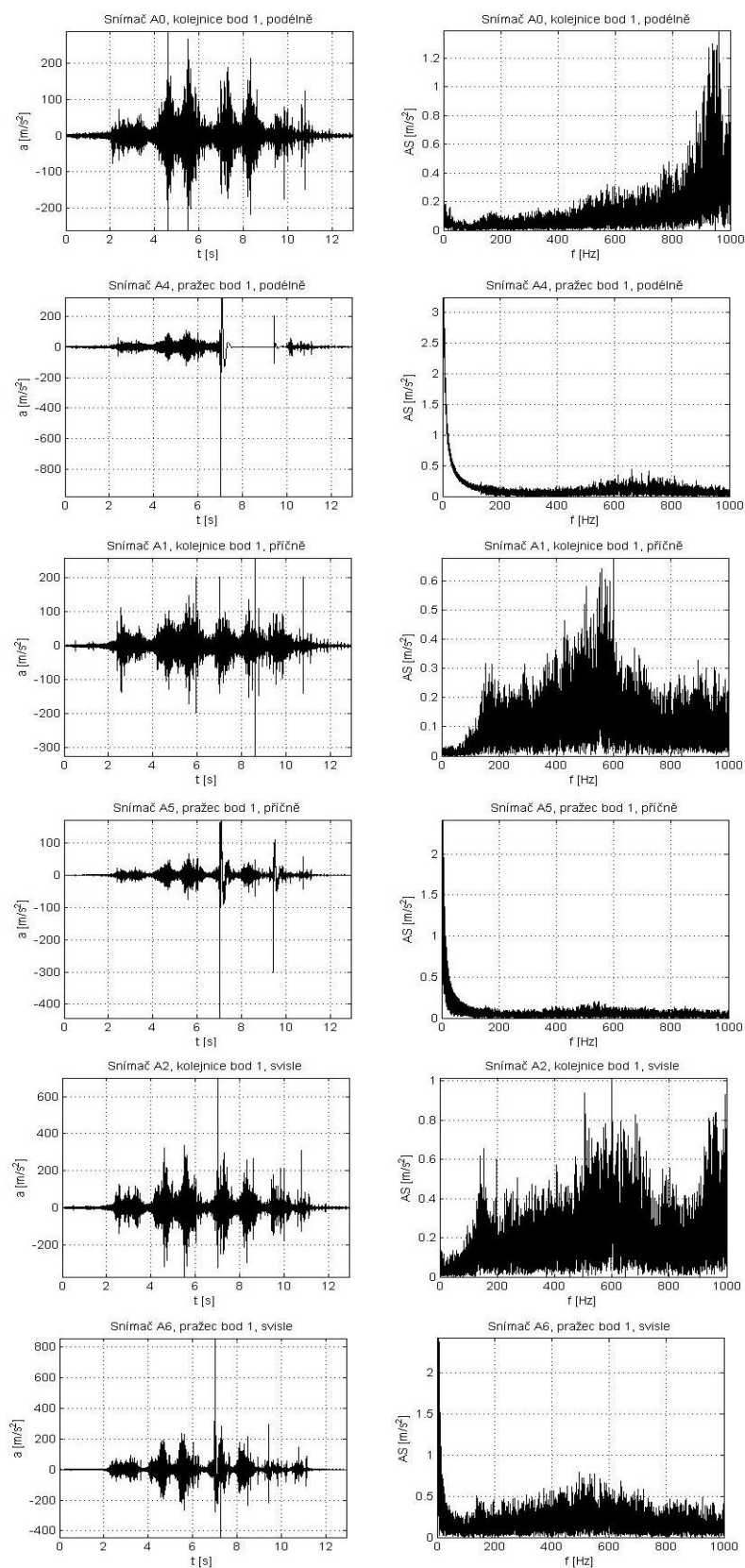
Obr. C-22 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 4 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



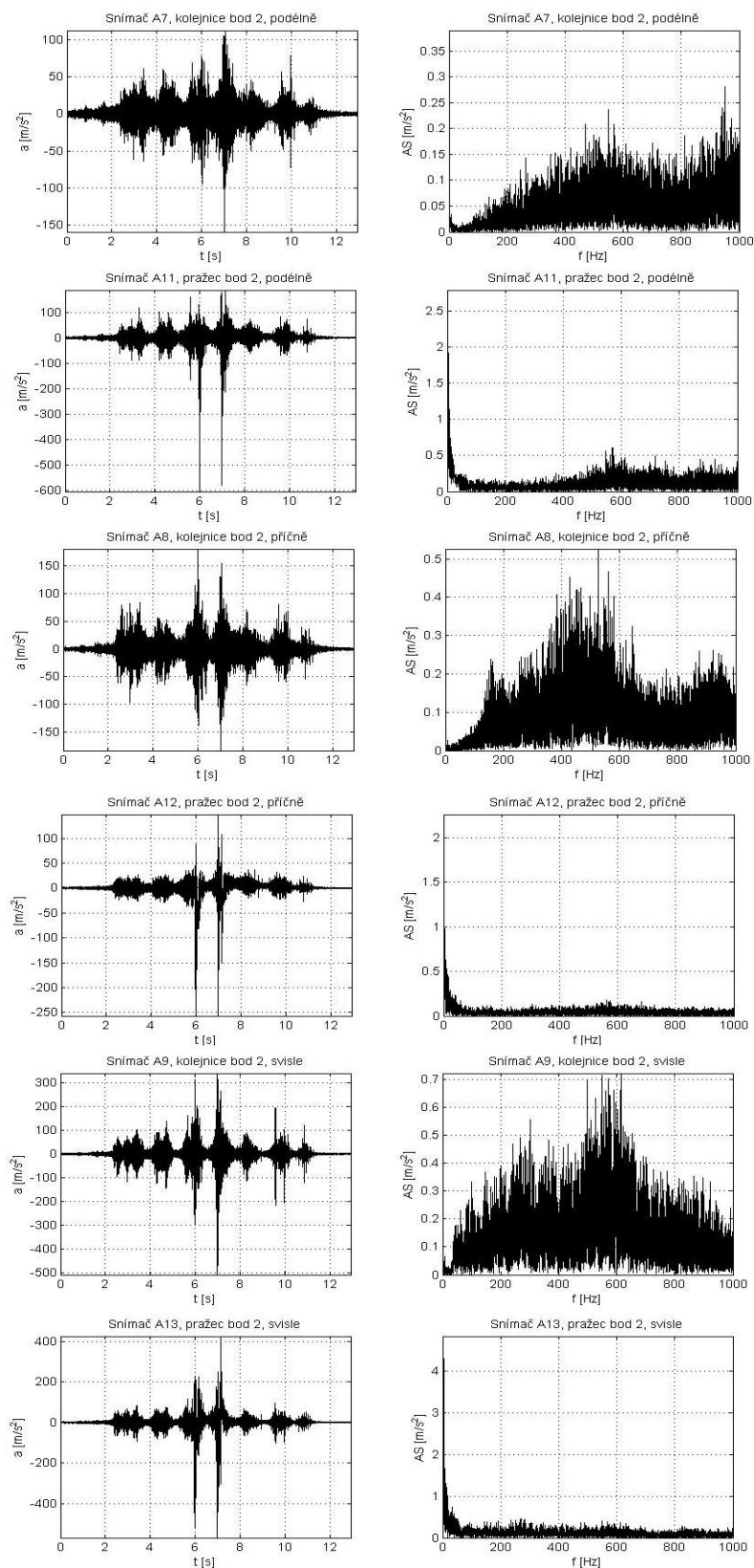
Obr. C-23 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 5 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



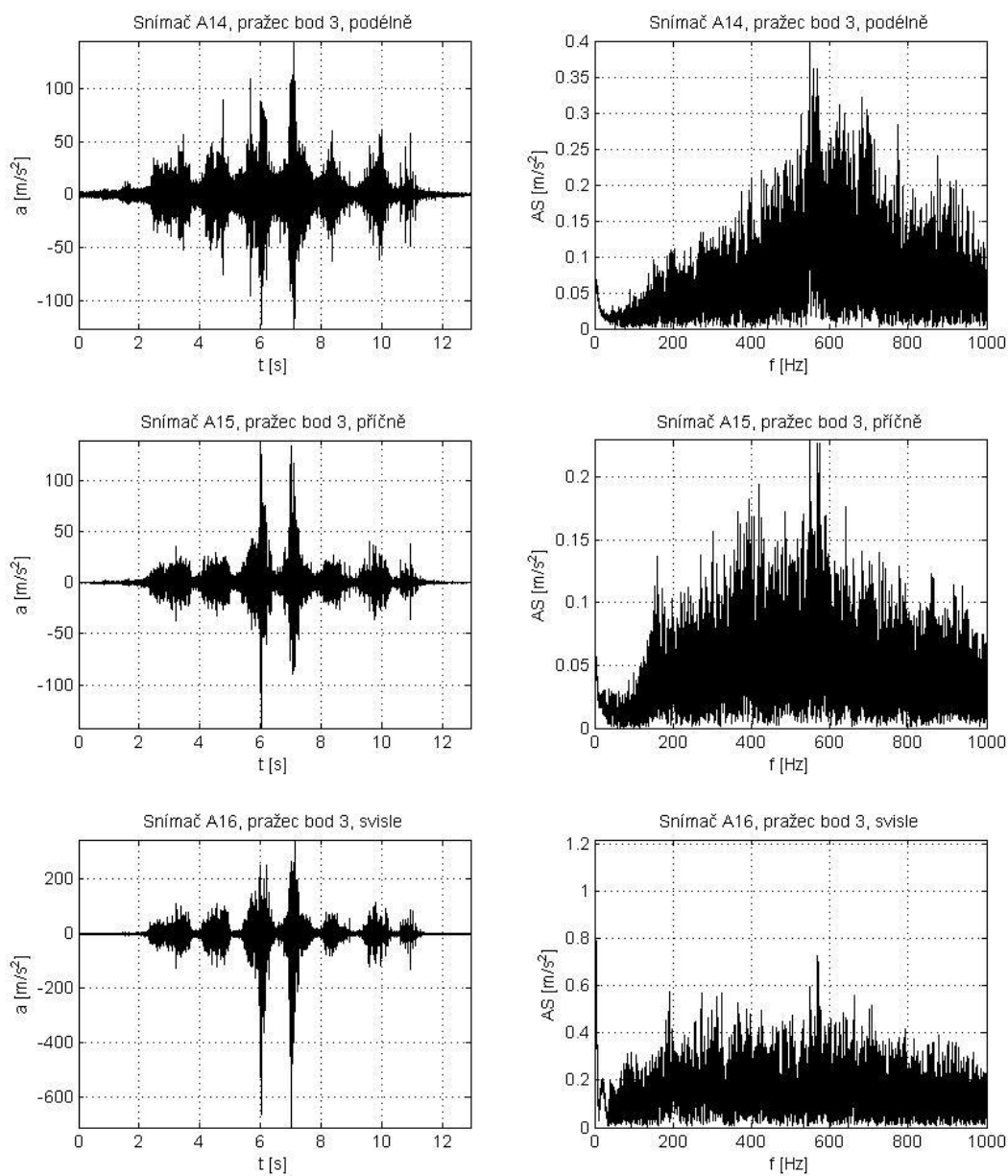
Obr. C-24 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS (nahore) a S 15 (dole); vlak č. 6 (viz tab. 7-5); lokalita Počátky-Žirovnice; měření ze dne 3. 7. 2012



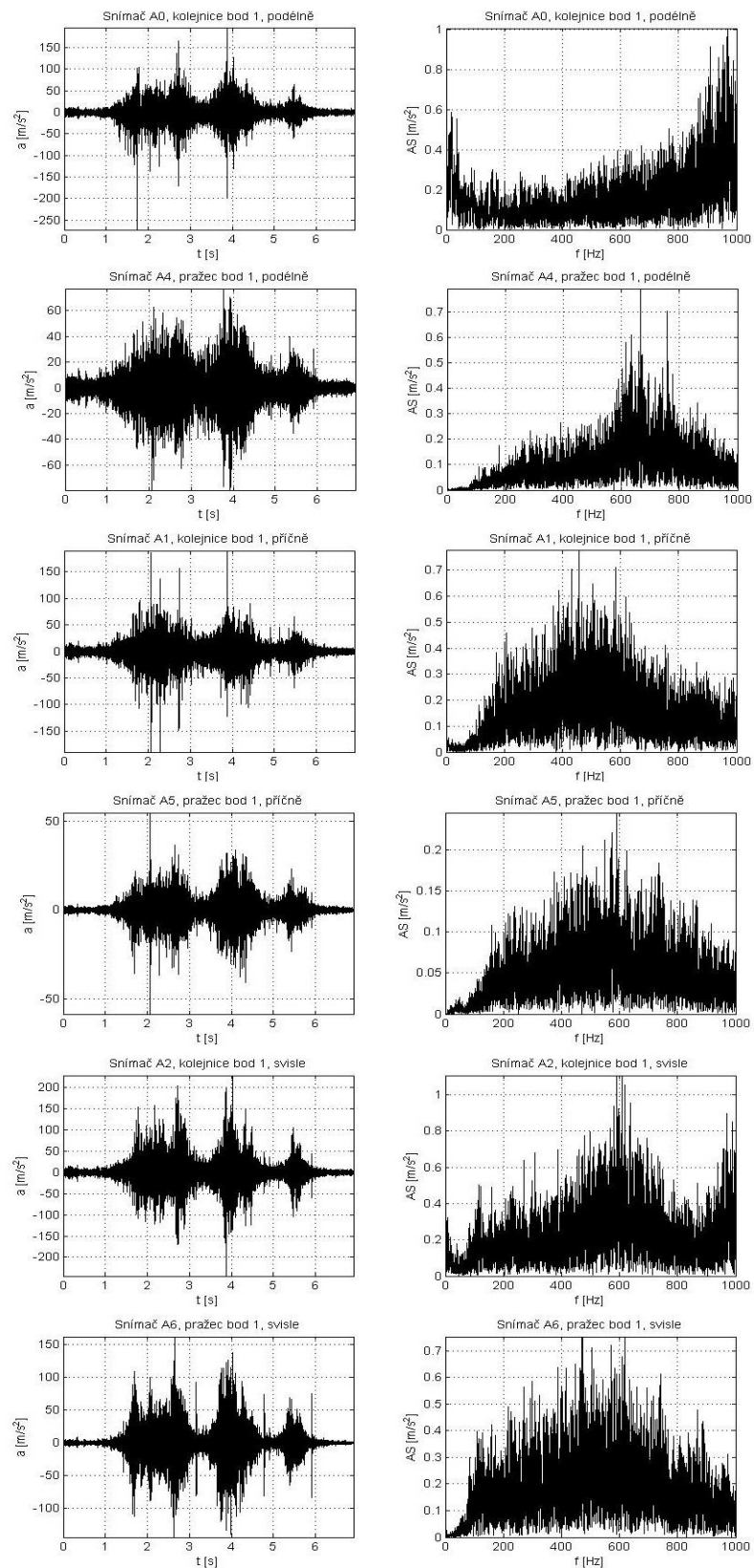
Obr. C-25a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 1 (viz tab. 7-7); měřicí bod 1; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



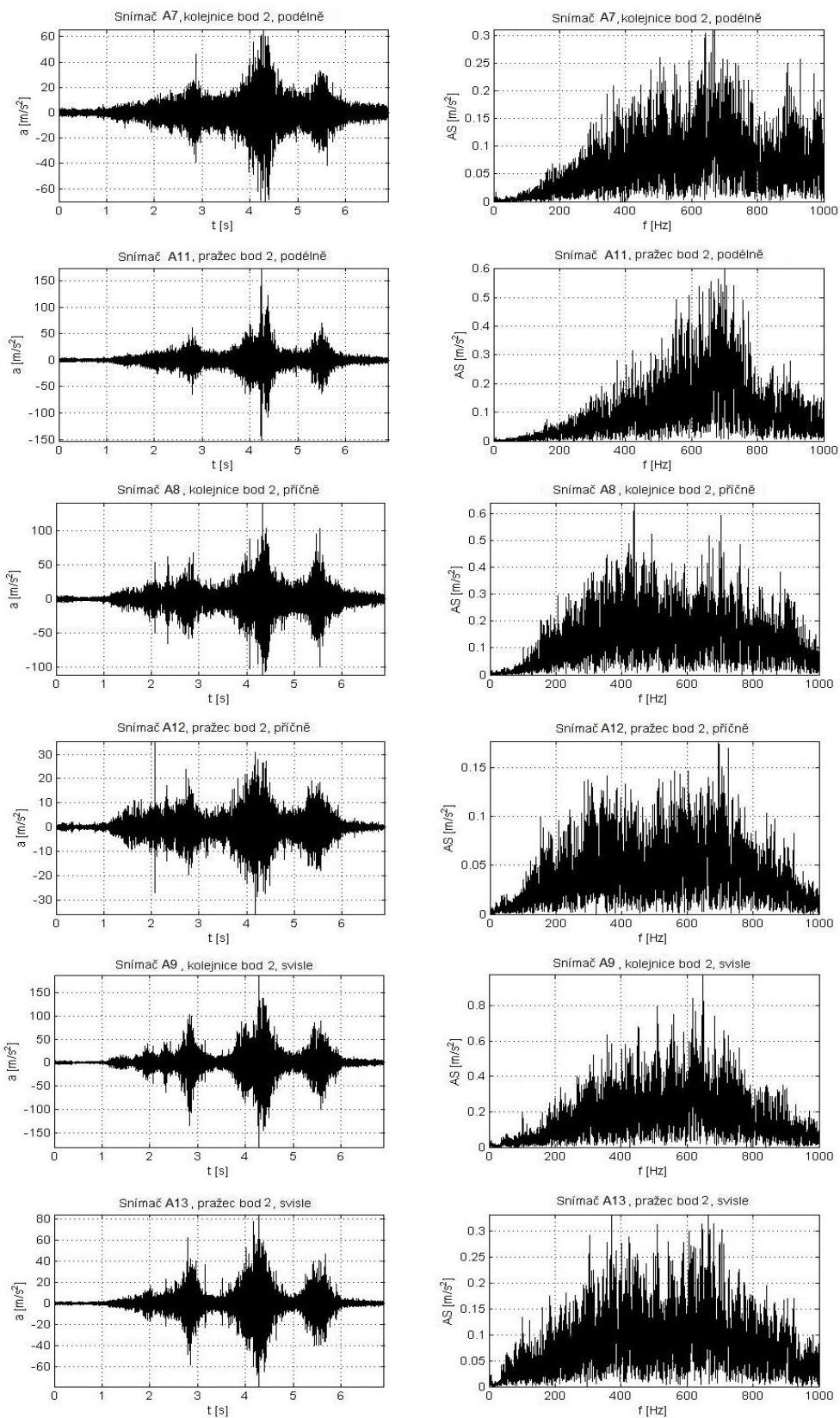
Obr. C-25b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 1 (viz tab. 7-7); měřicí bod 2; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



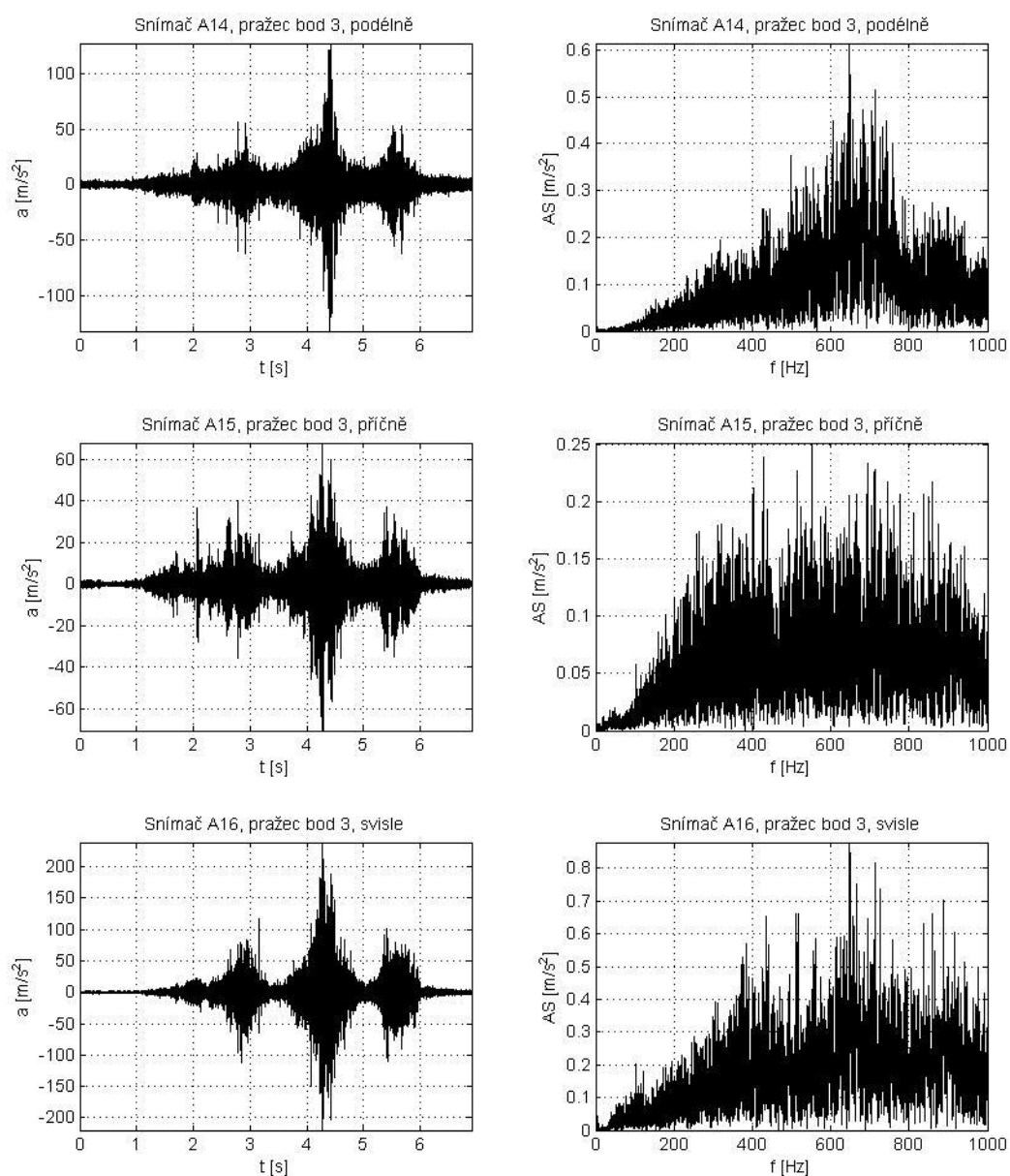
Obr. C-25c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 1 (viz tab. 7-7); měřicí bod 3; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



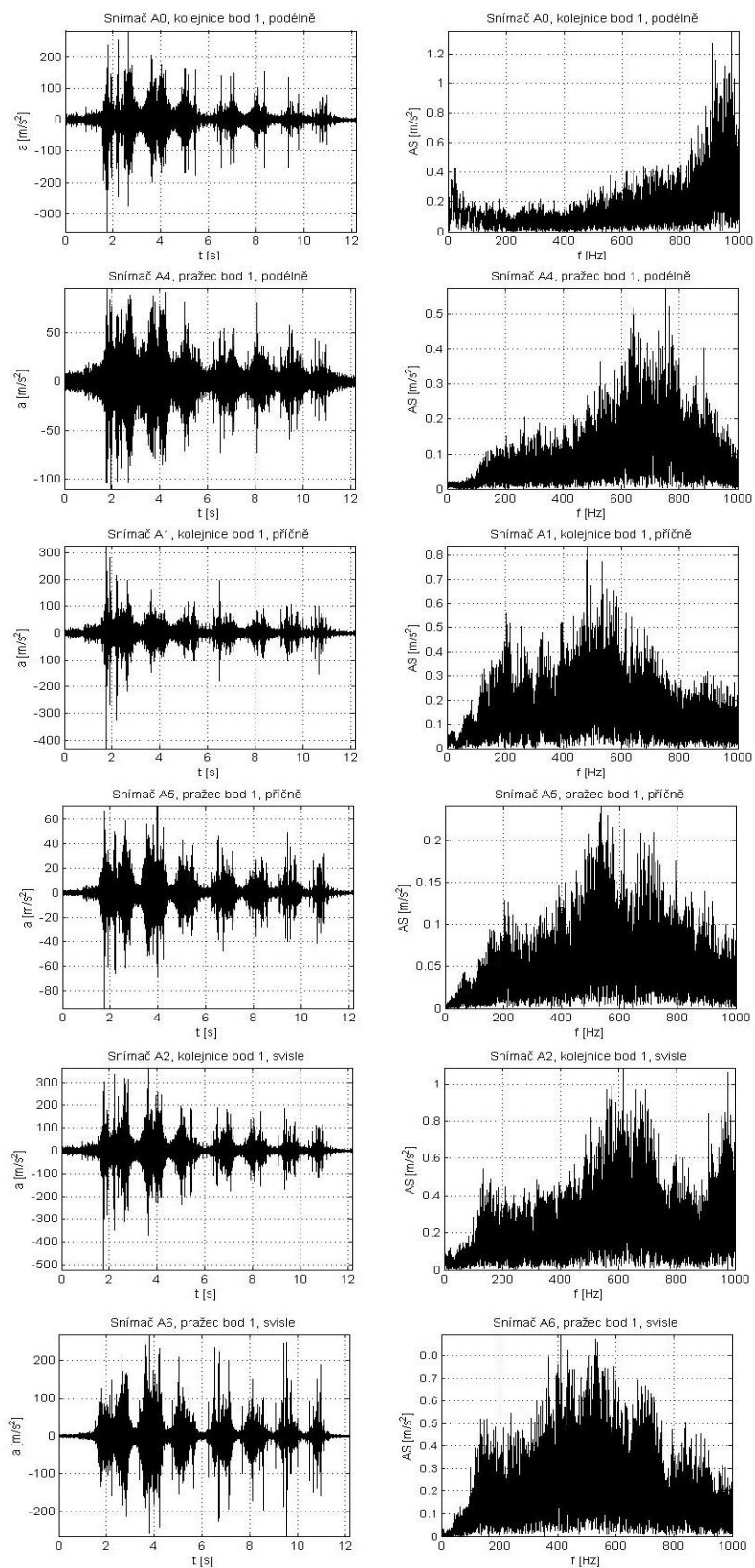
Obr. C-26a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 2 (viz tab. 7-7); měřicí bod 1; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



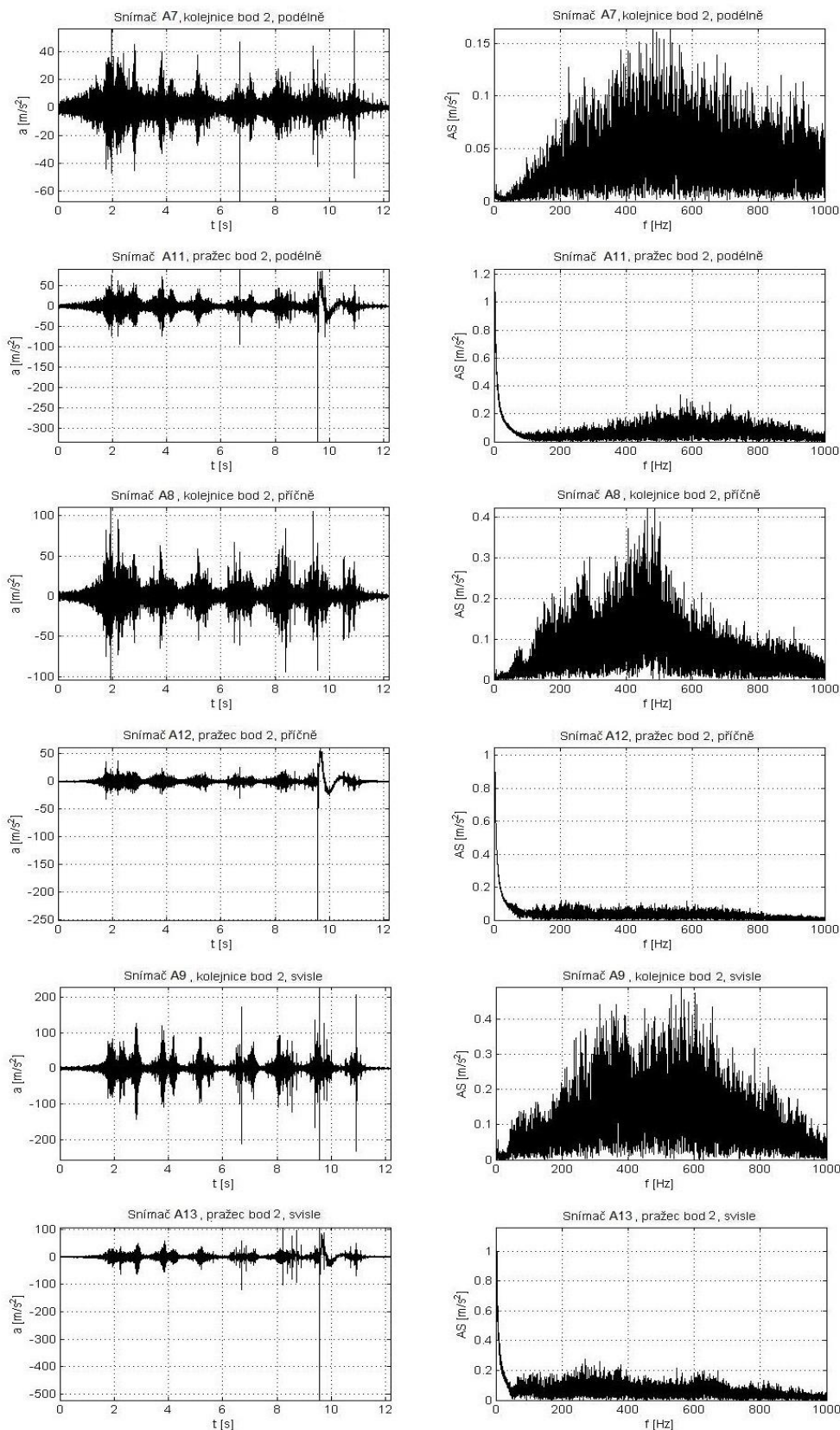
Obr. C-26b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 2 (viz tab. 7-7); měřicí bod 2; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



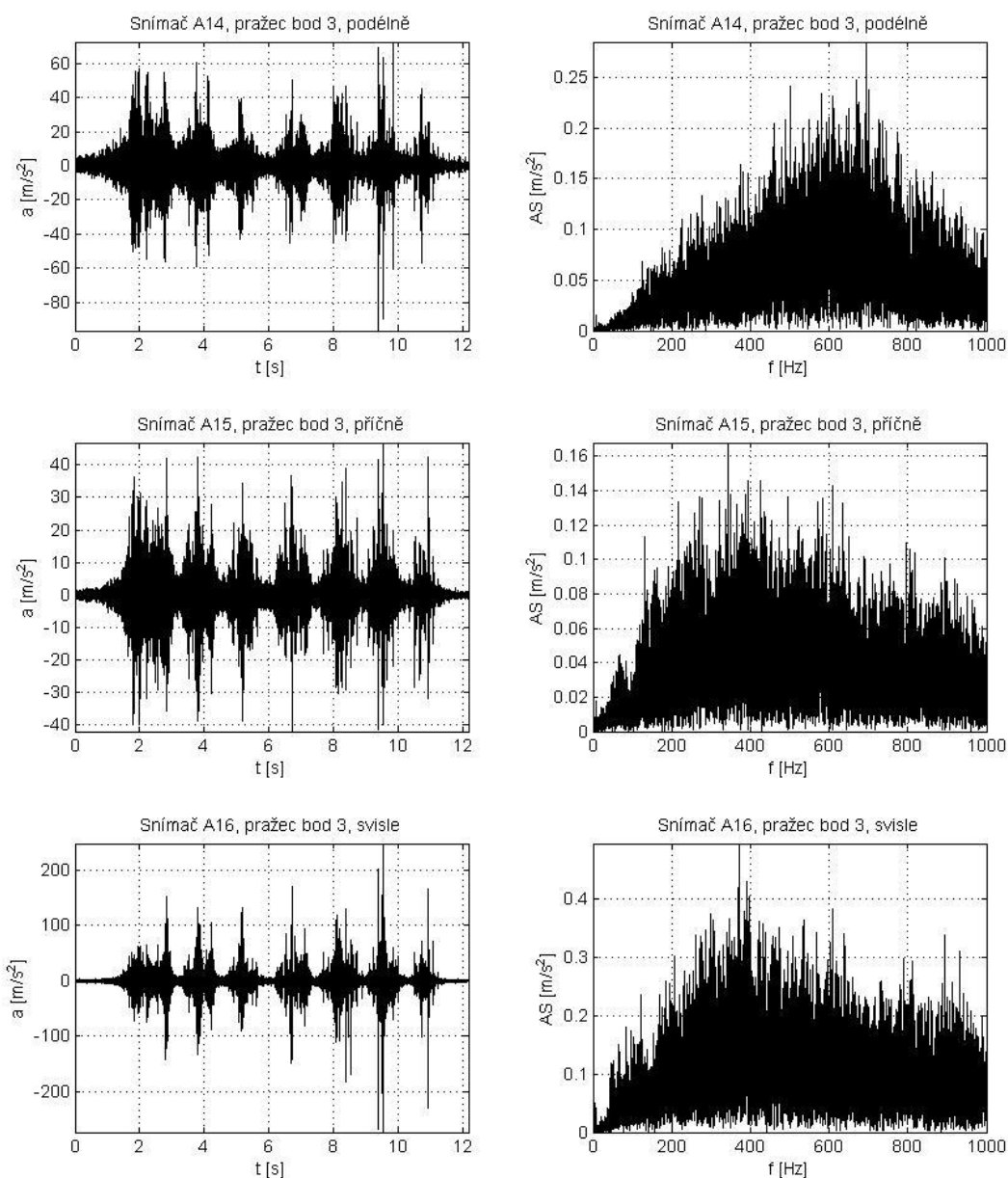
Obr. C-26c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 2 (viz tab. 7-7); měřicí bod 3; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



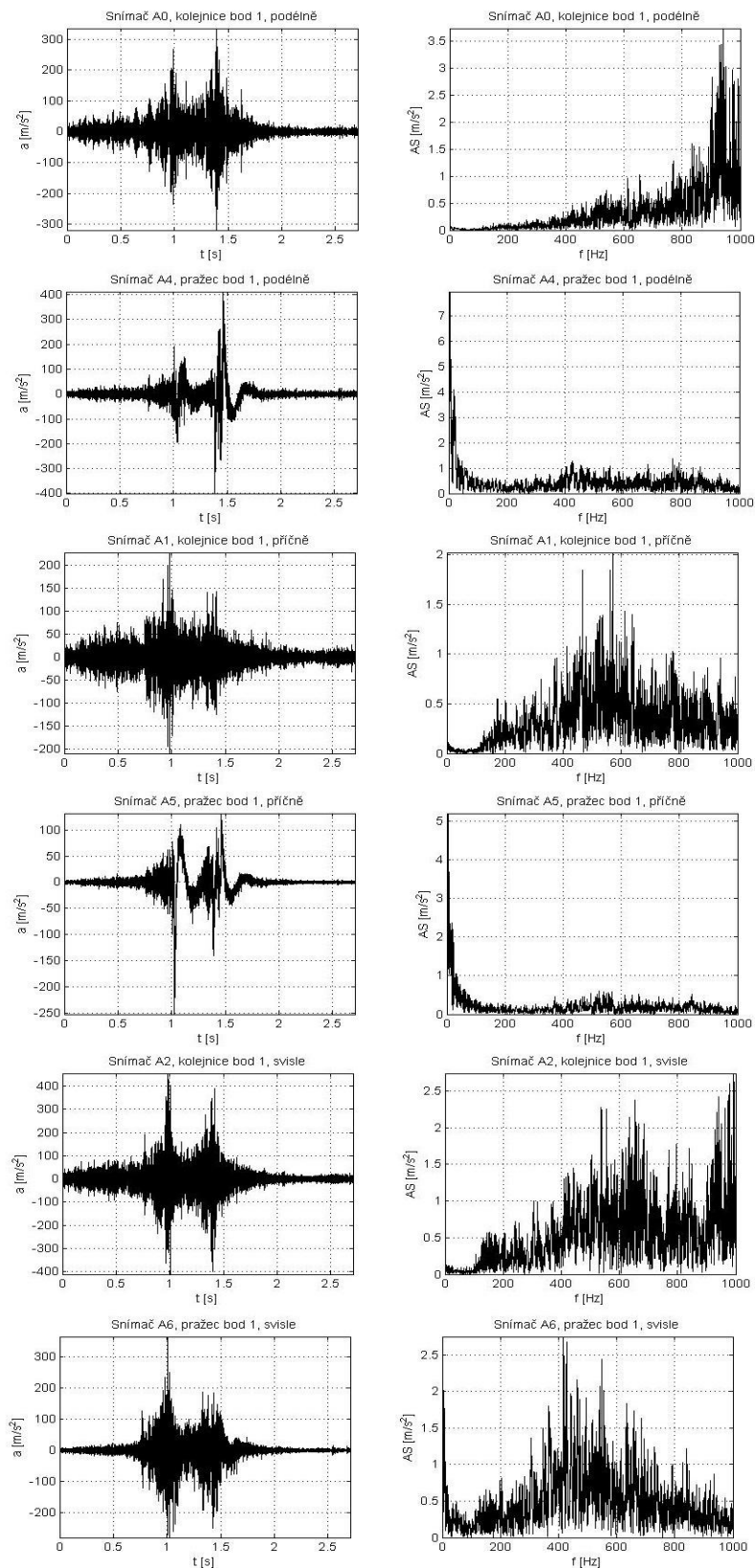
Obr. C-27a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 3 (viz tab. 7-7); měřicí bod 1; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



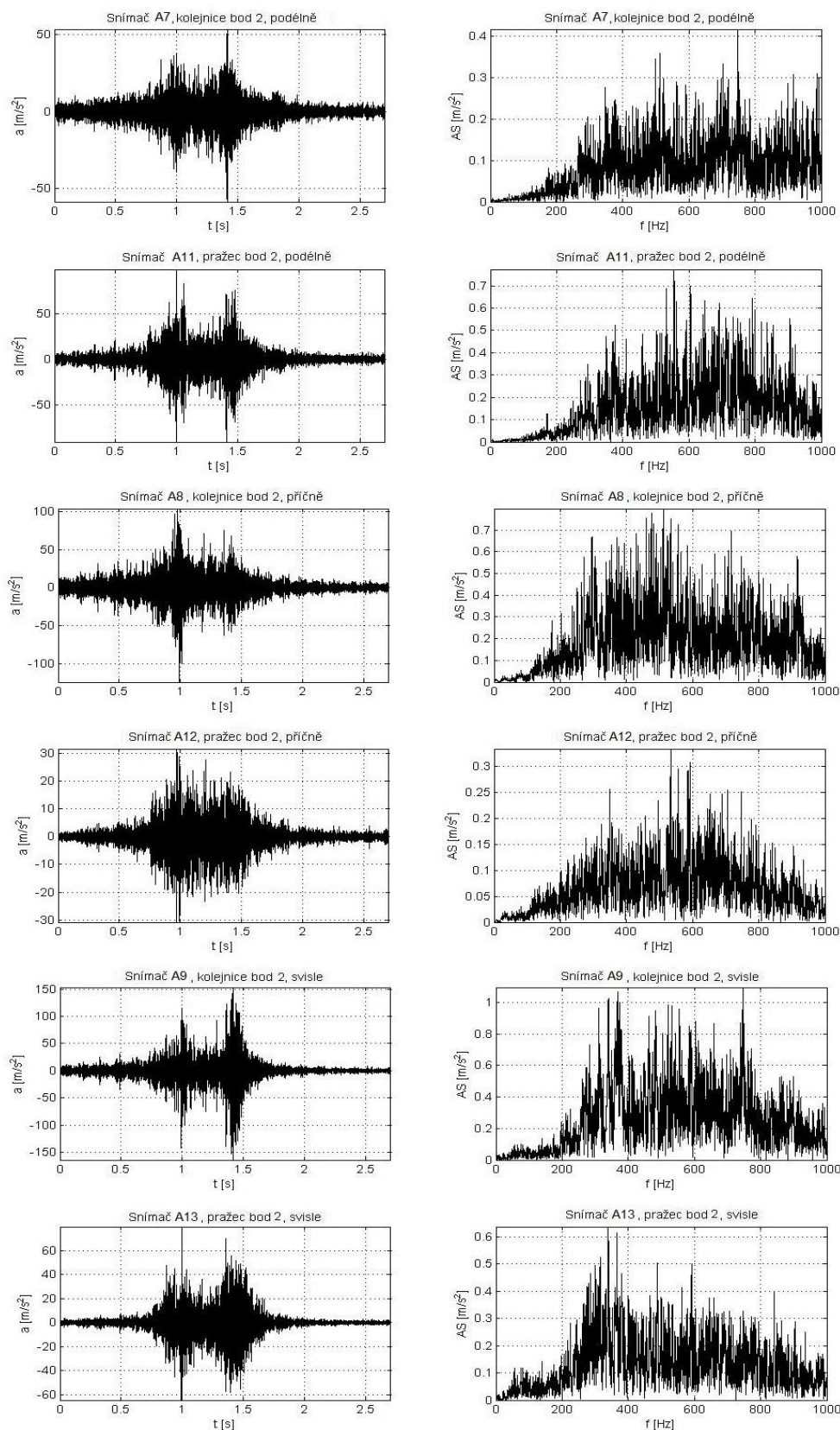
Obr. C-27b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 3 (viz tab. 7-7); měřicí bod 2; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



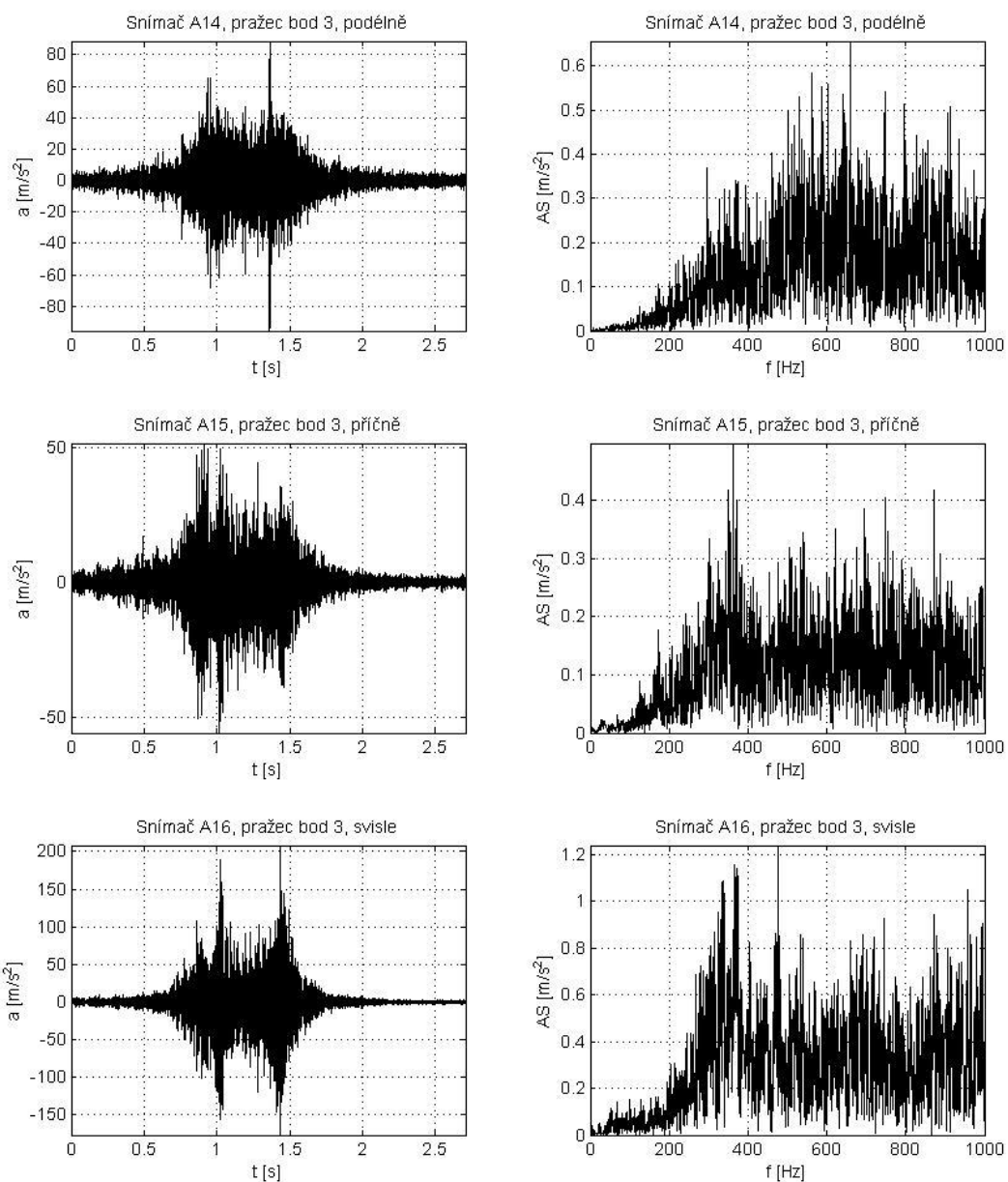
Obr. C-27c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 3 (viz tab. 7-7); měřicí bod 3; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



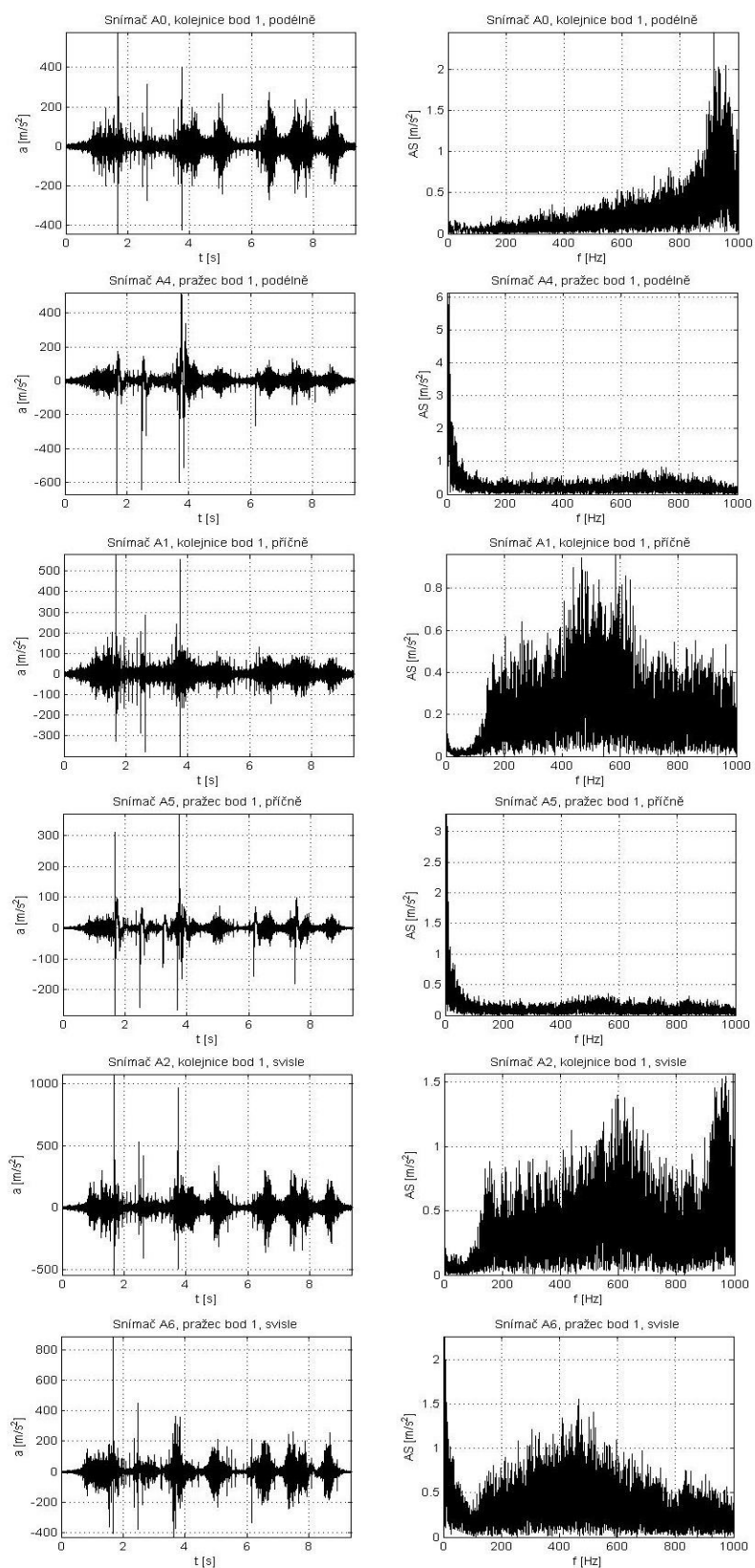
Obr. C-28a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 4 (viz tab. 7-7); měřicí bod 1; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



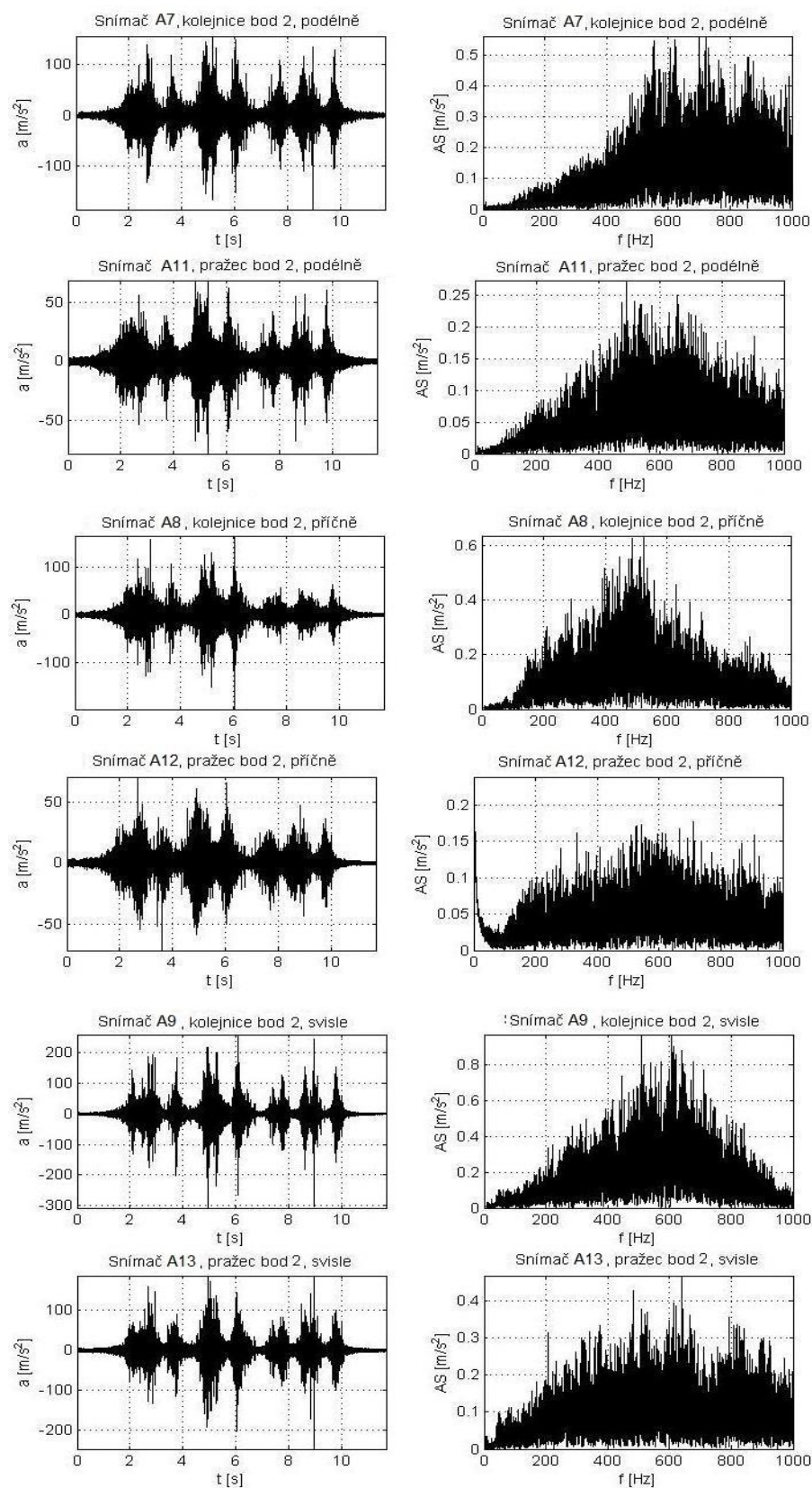
Obr. C-28b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 4 (viz tab. 7-7); měřicí bod 2; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



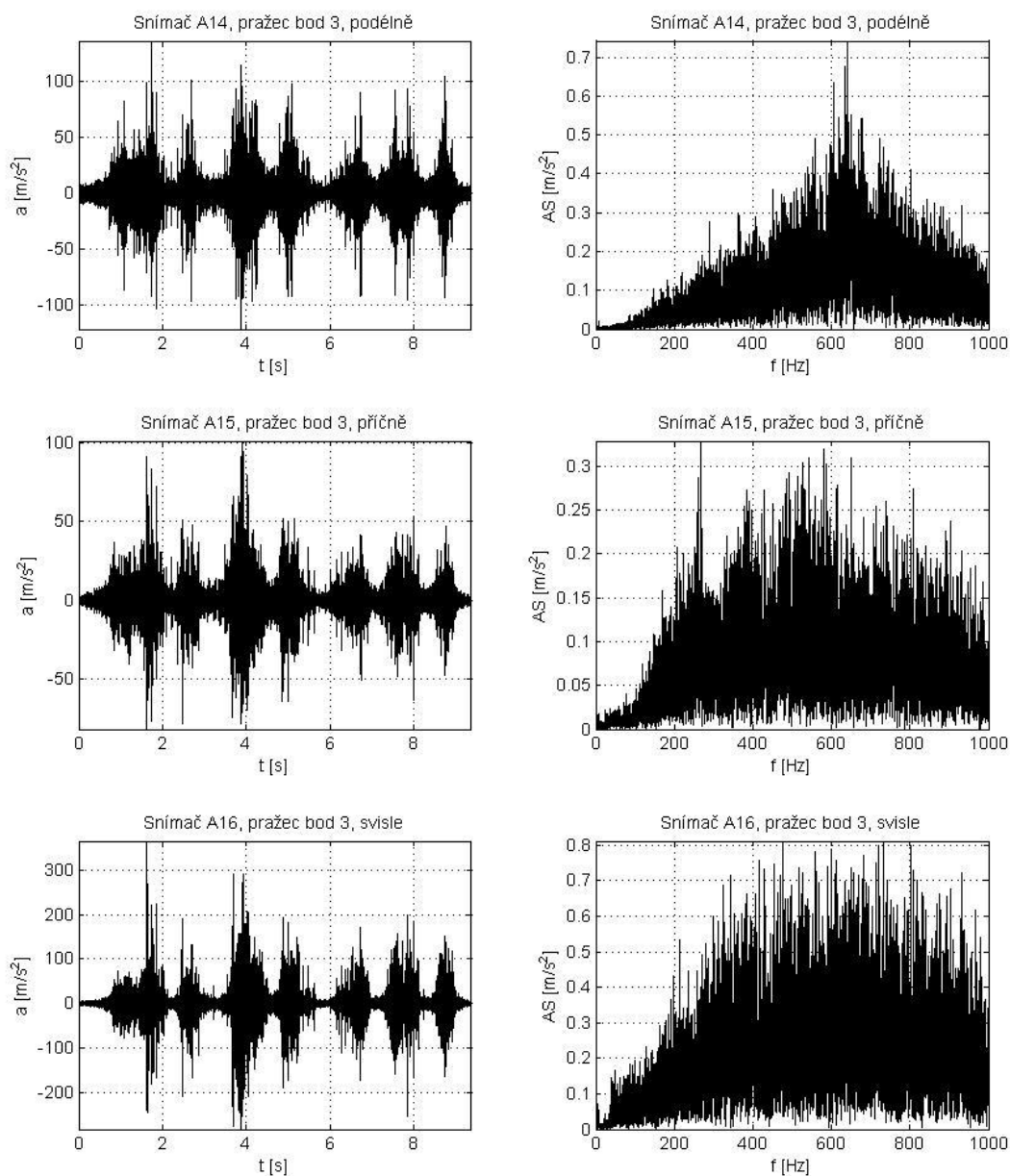
Obr. C-28c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 4 (viz tab. 7-7); měřicí bod 3; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



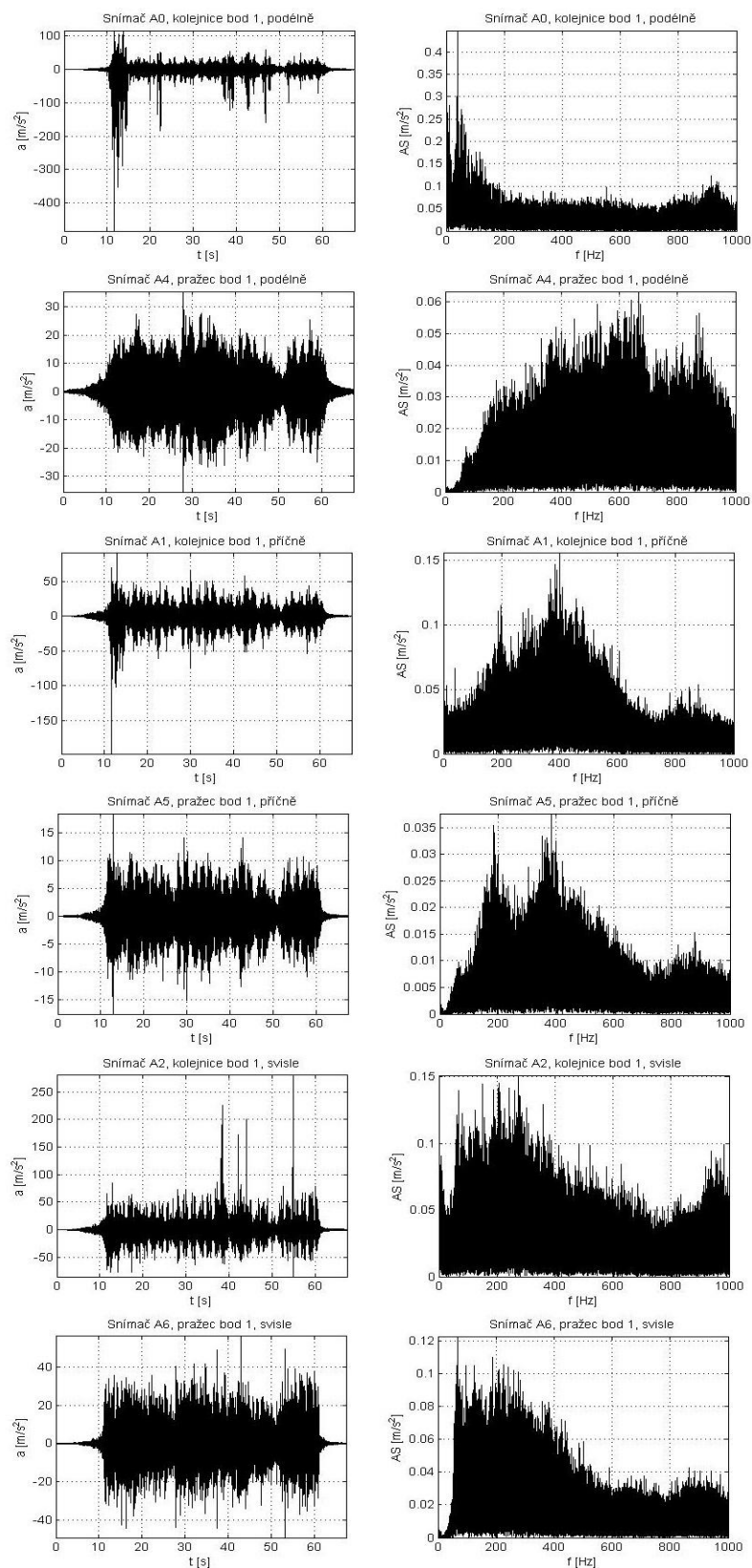
Obr. C-29a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 5 (viz tab. 7-7); měřicí bod 1; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



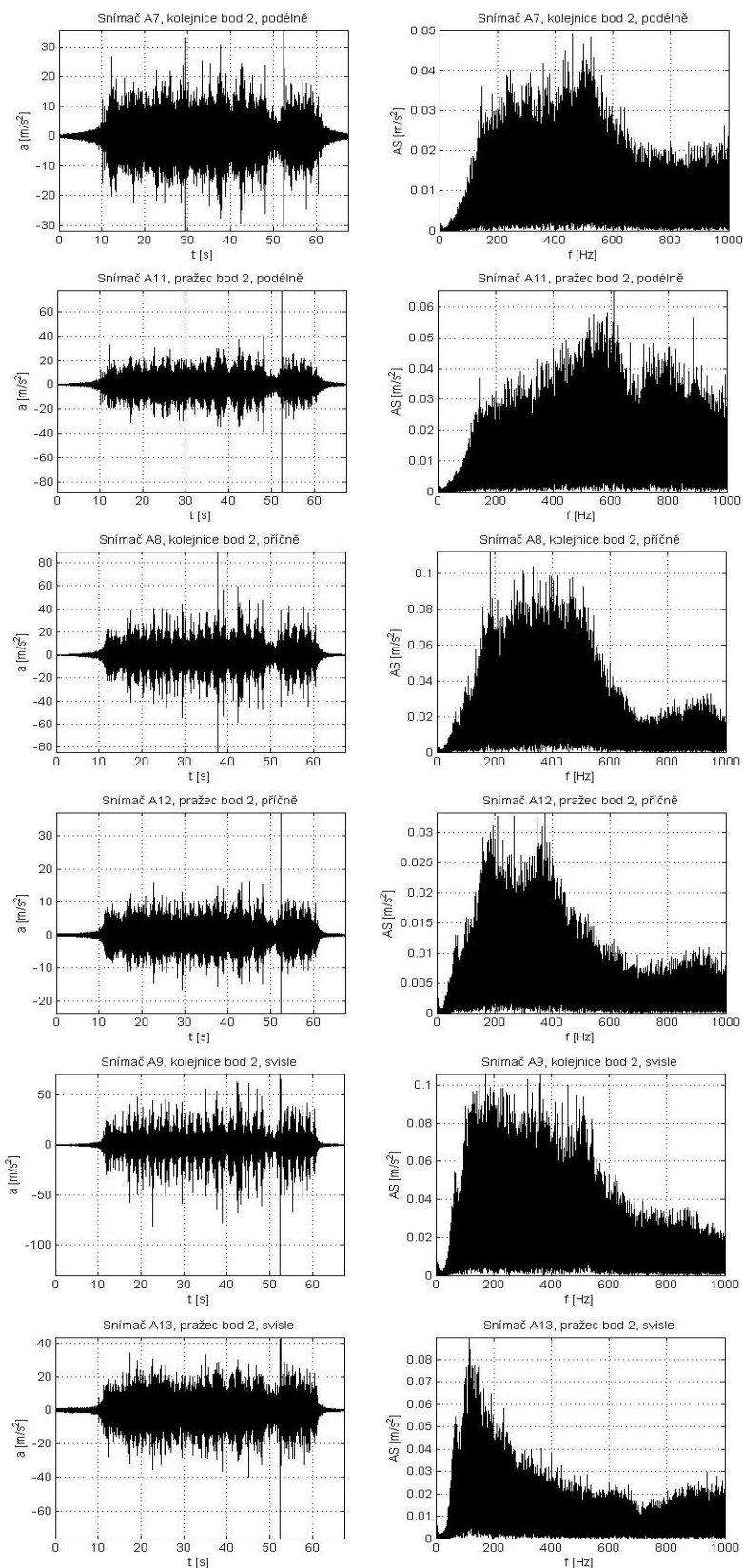
Obr. C-29b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 5 (viz tab. 7-7); měřicí bod 2; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



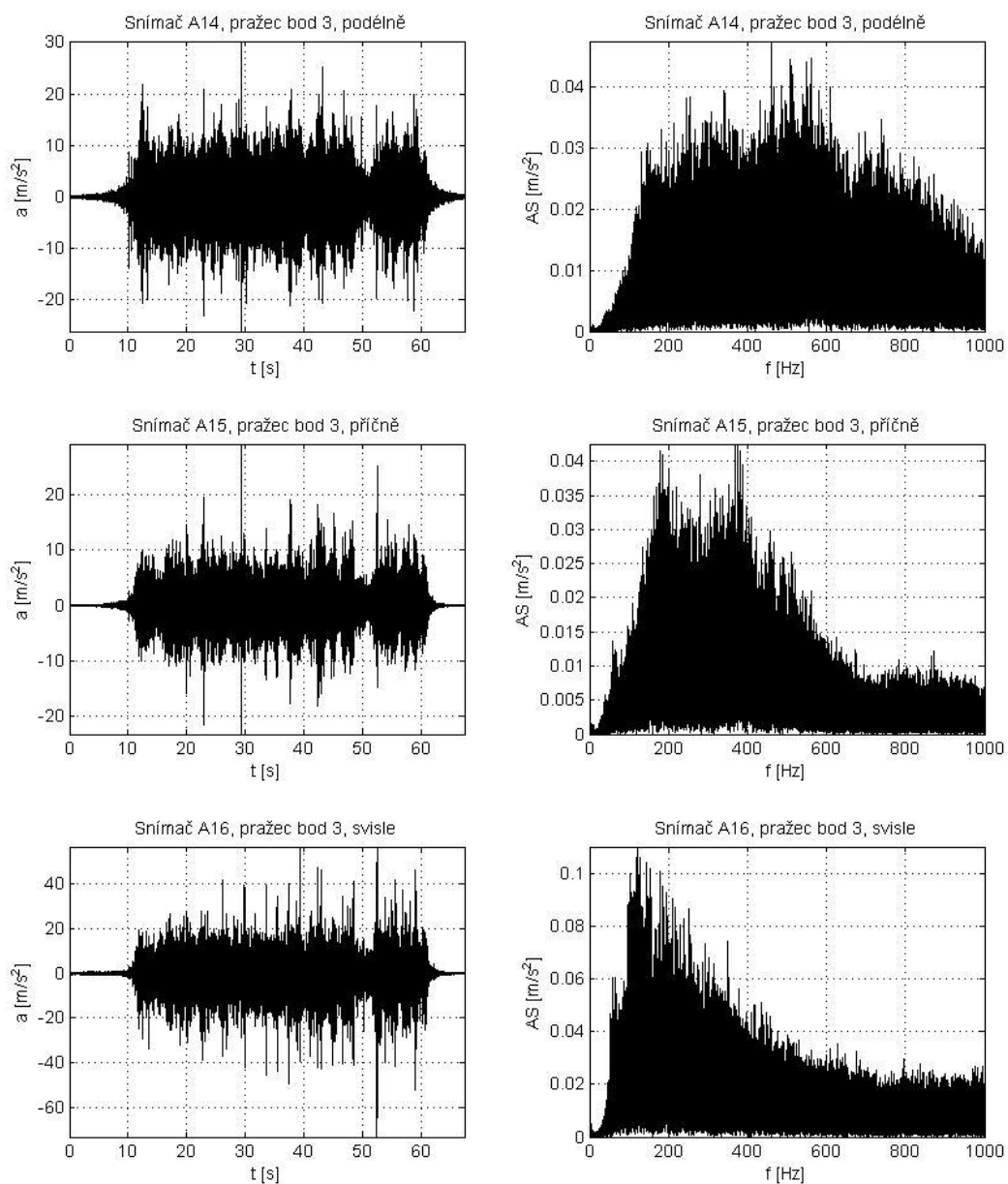
Obr. C-29c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 5 (viz tab. 7-7); měřicí bod 3; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



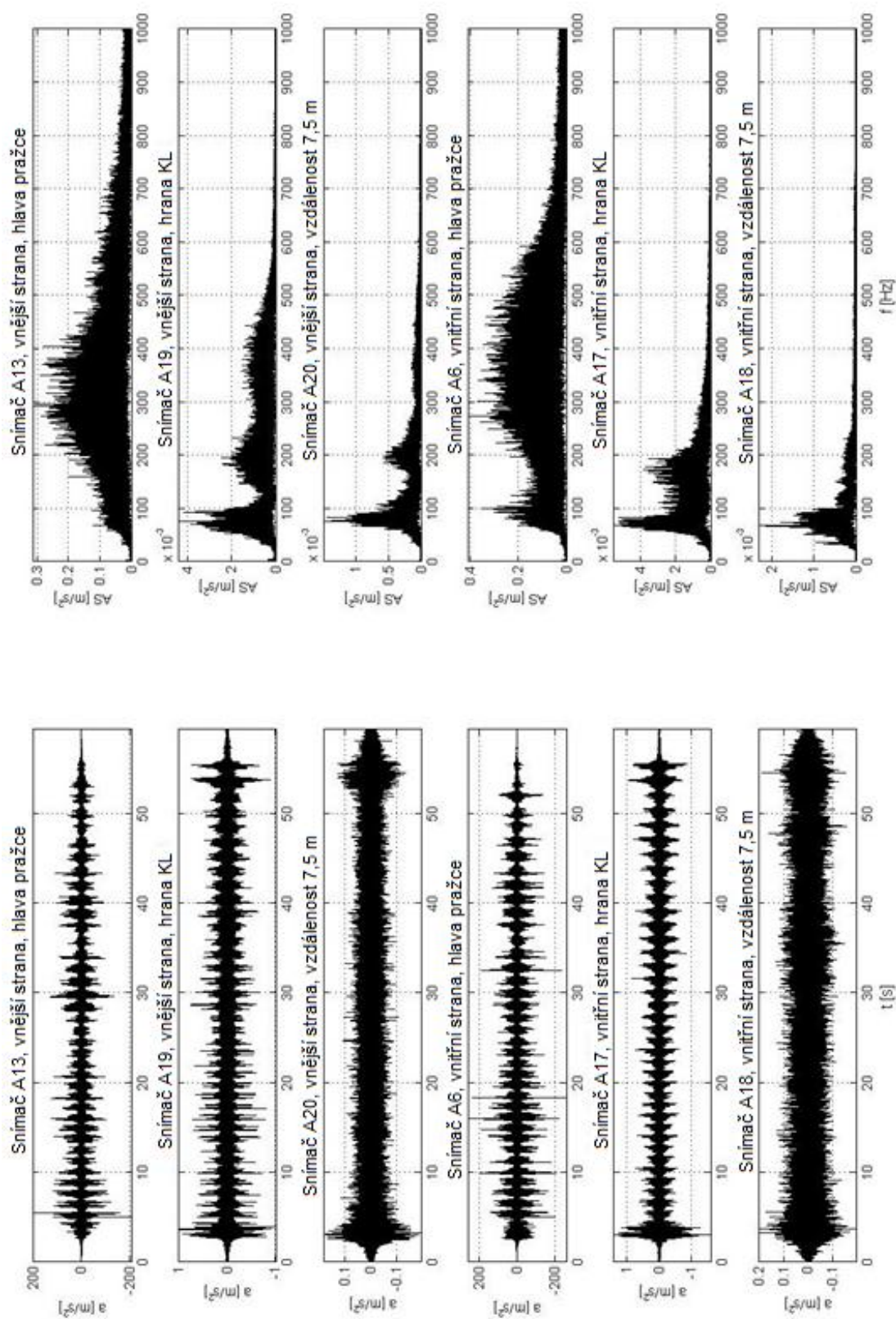
Obr. C-30a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 6 (viz tab. 7-7); měřicí bod 1; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



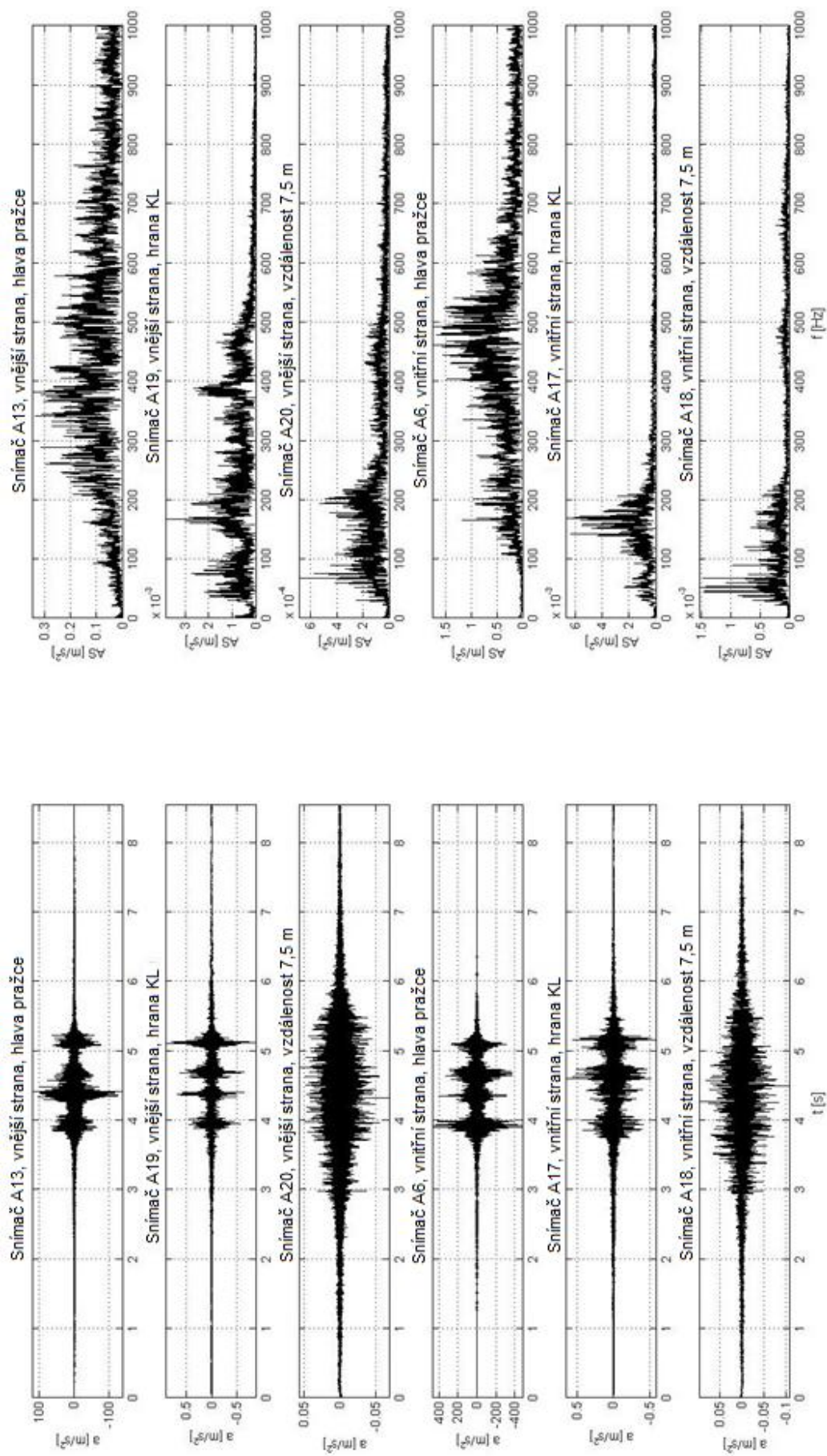
Obr. C-30b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 6 (viz tab. 7-7); měřicí bod 2; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



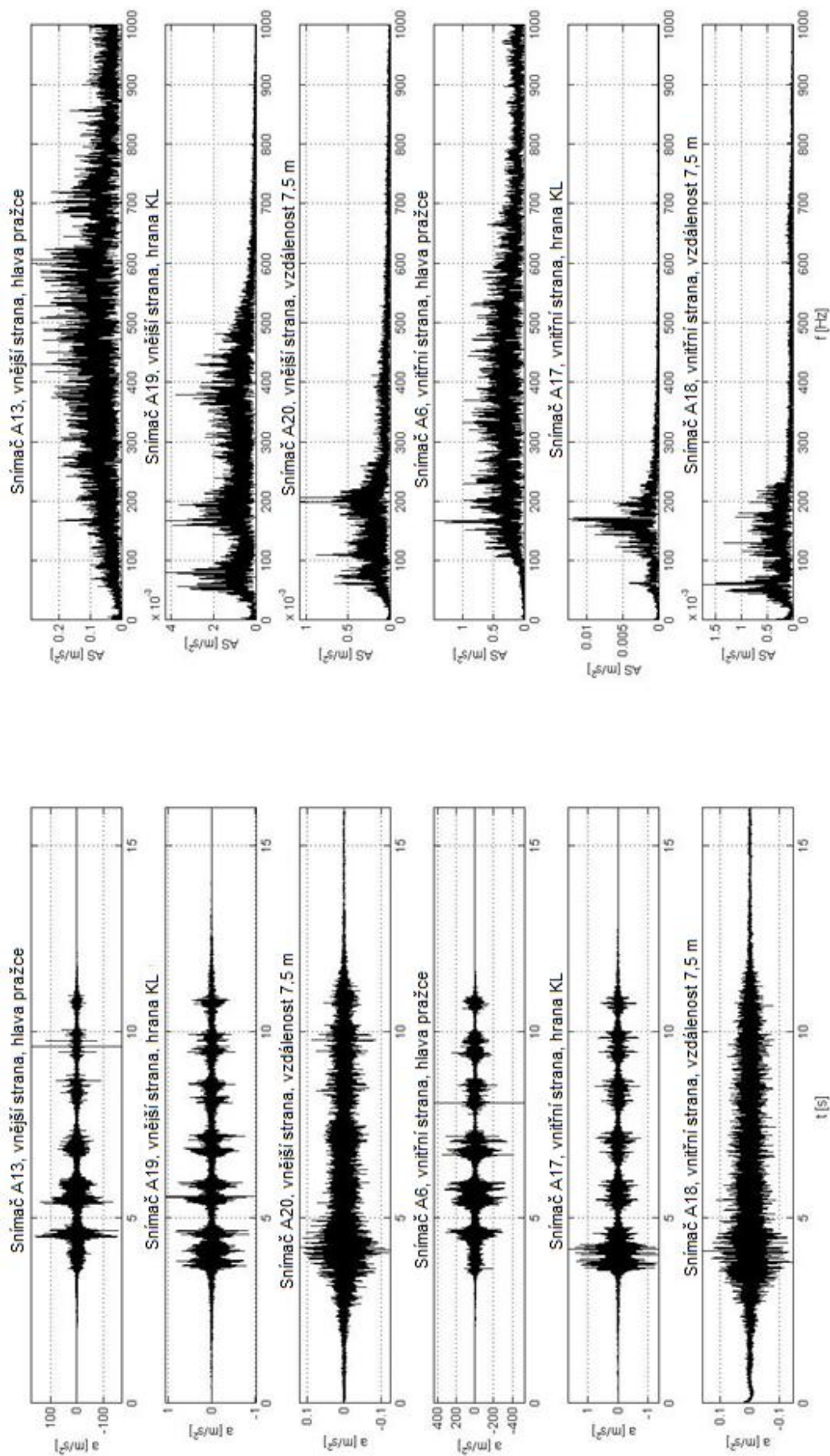
Obr. C-30c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 6 (viz tab. 7-7); měřicí bod 3; lokalita Popelín; měření ze dne 3. 9. 2009



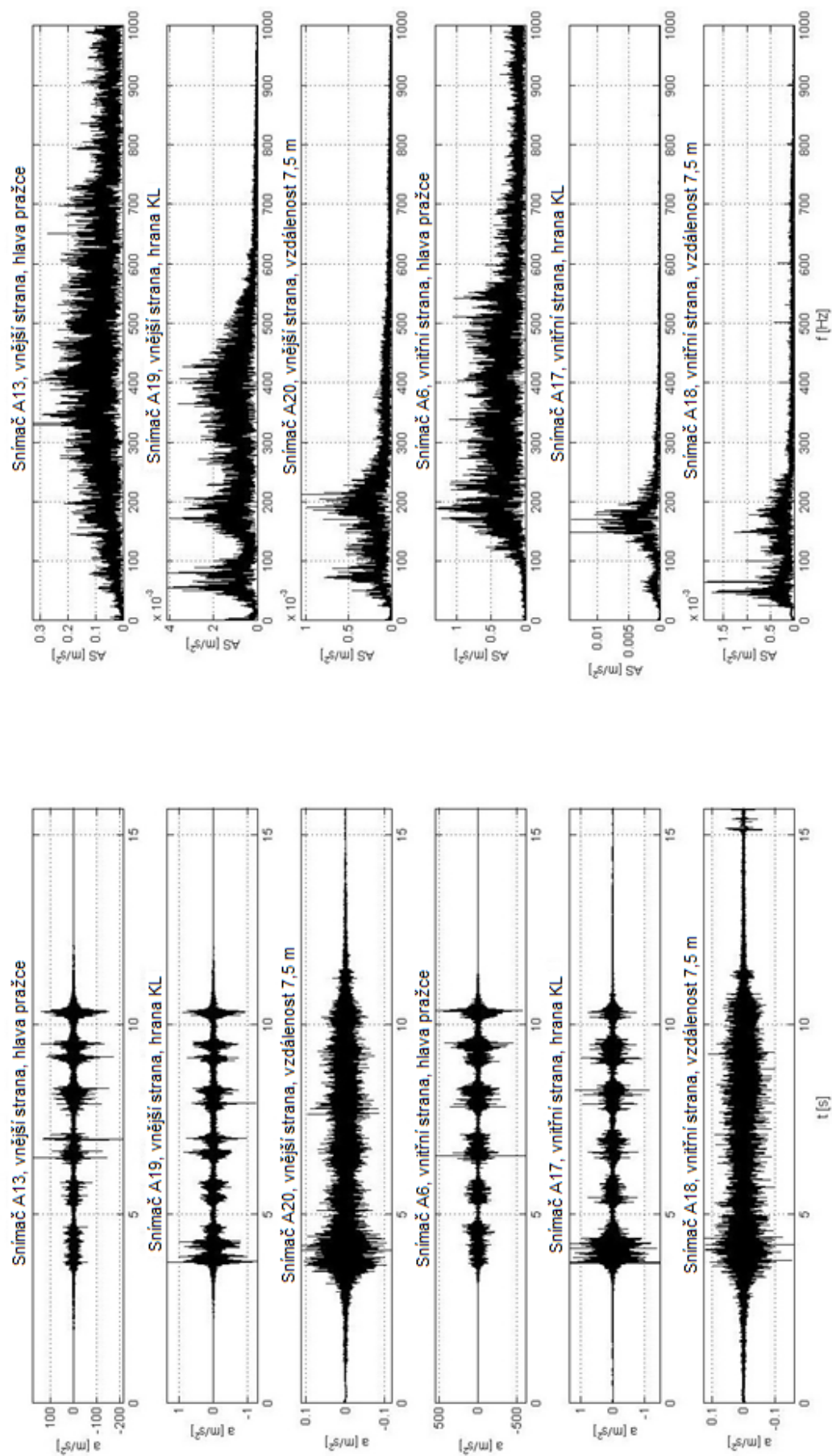
Obr. C-31 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 1 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



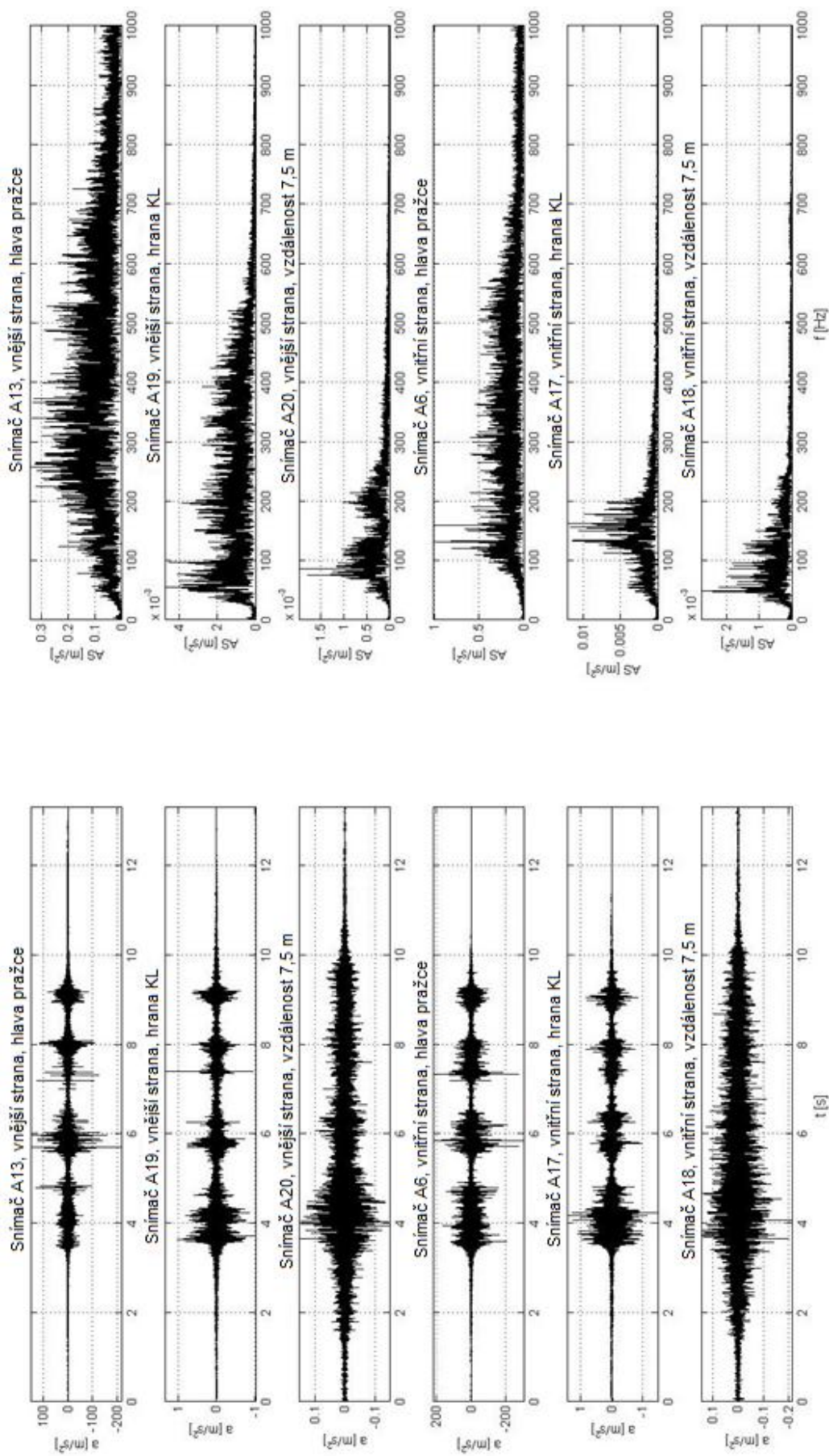
Obr. C-32 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 2 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín; měření ze dne 27. 6. 2012



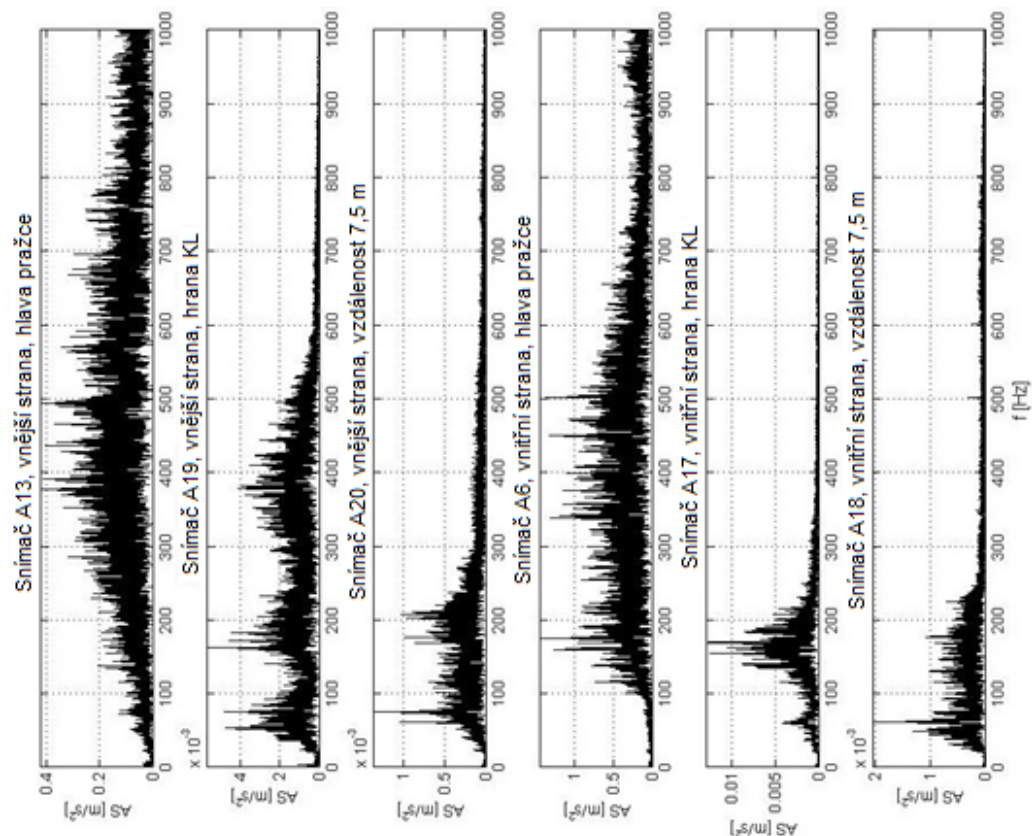
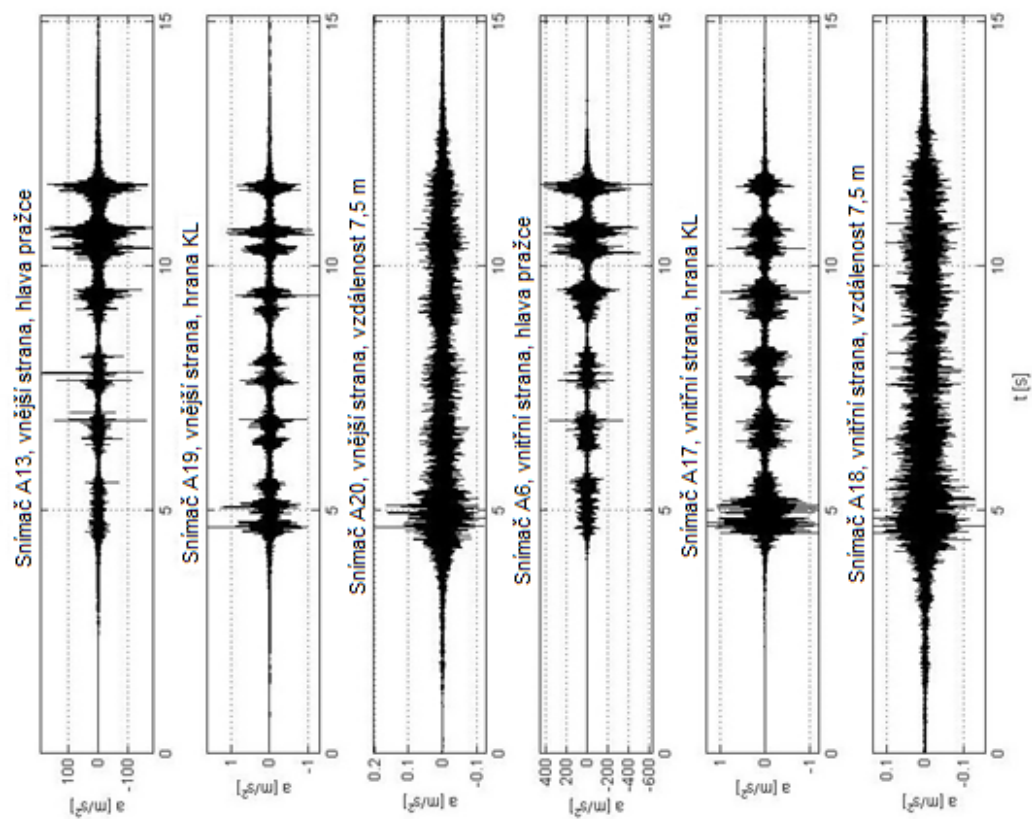
Obr. C-33 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 3 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín; měření ze dne 27. 6. 2012



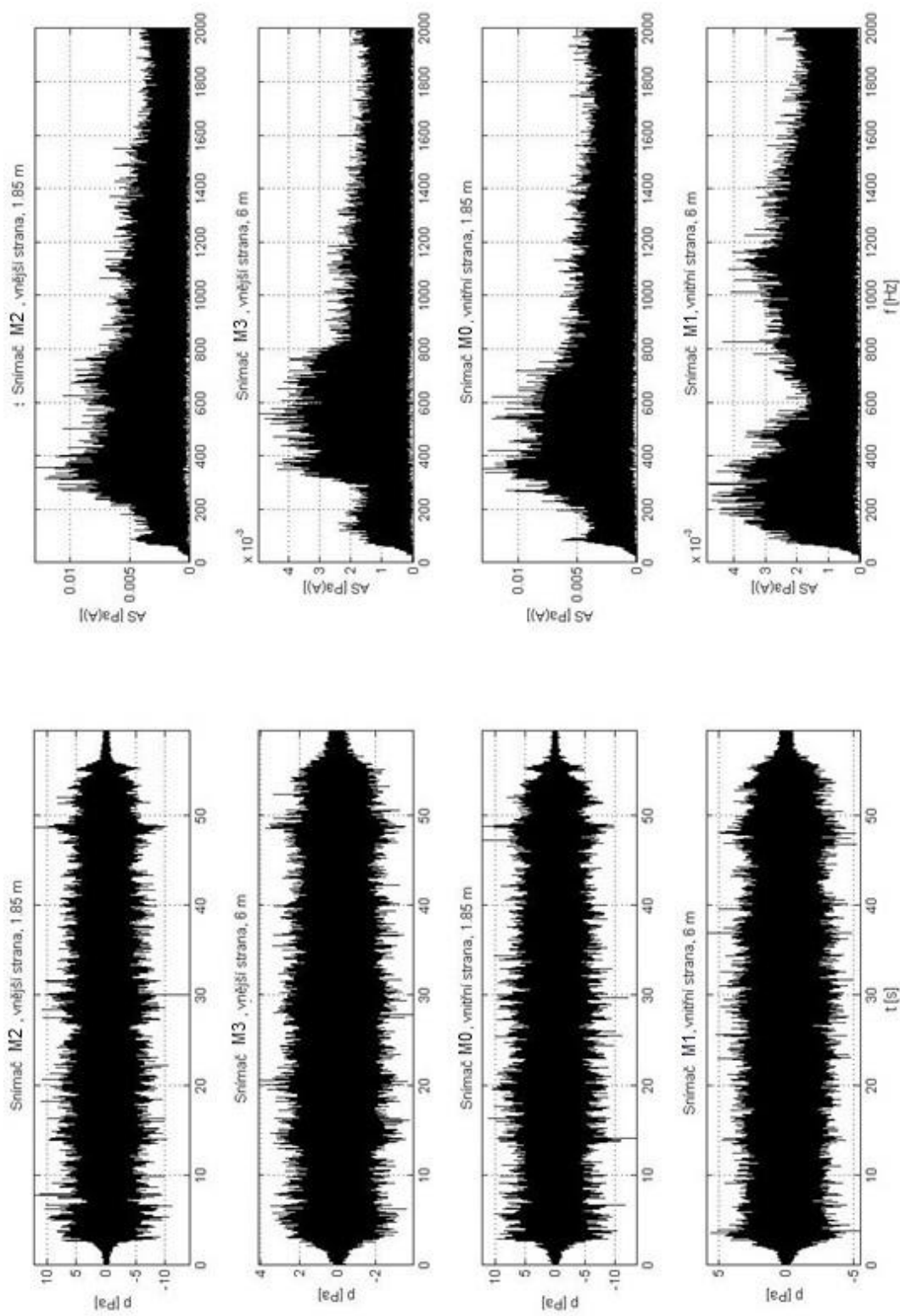
Obr. C-34 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 4 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



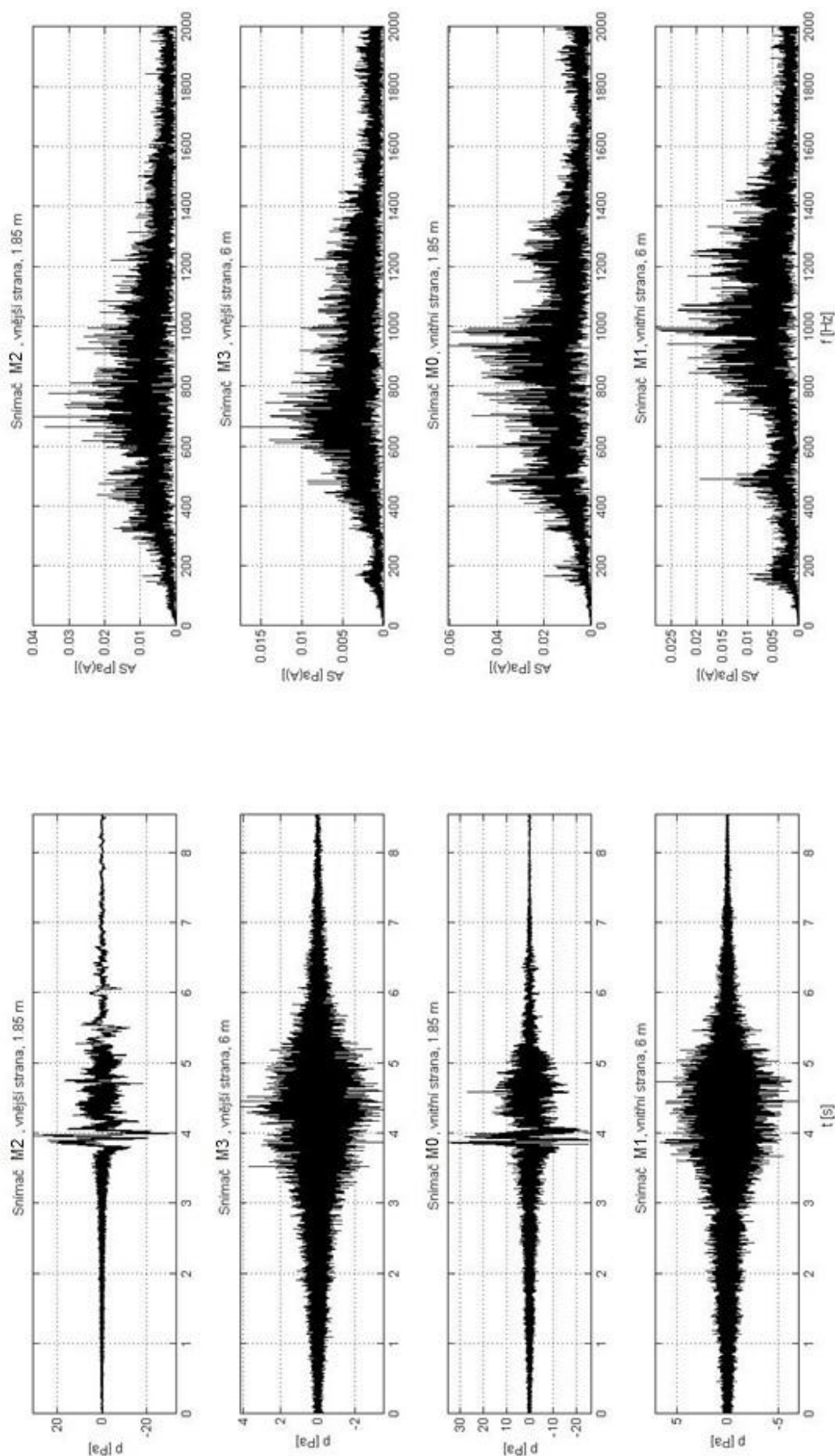
Obr. C-35 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 5 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín; měření ze dne 27. 6. 2012



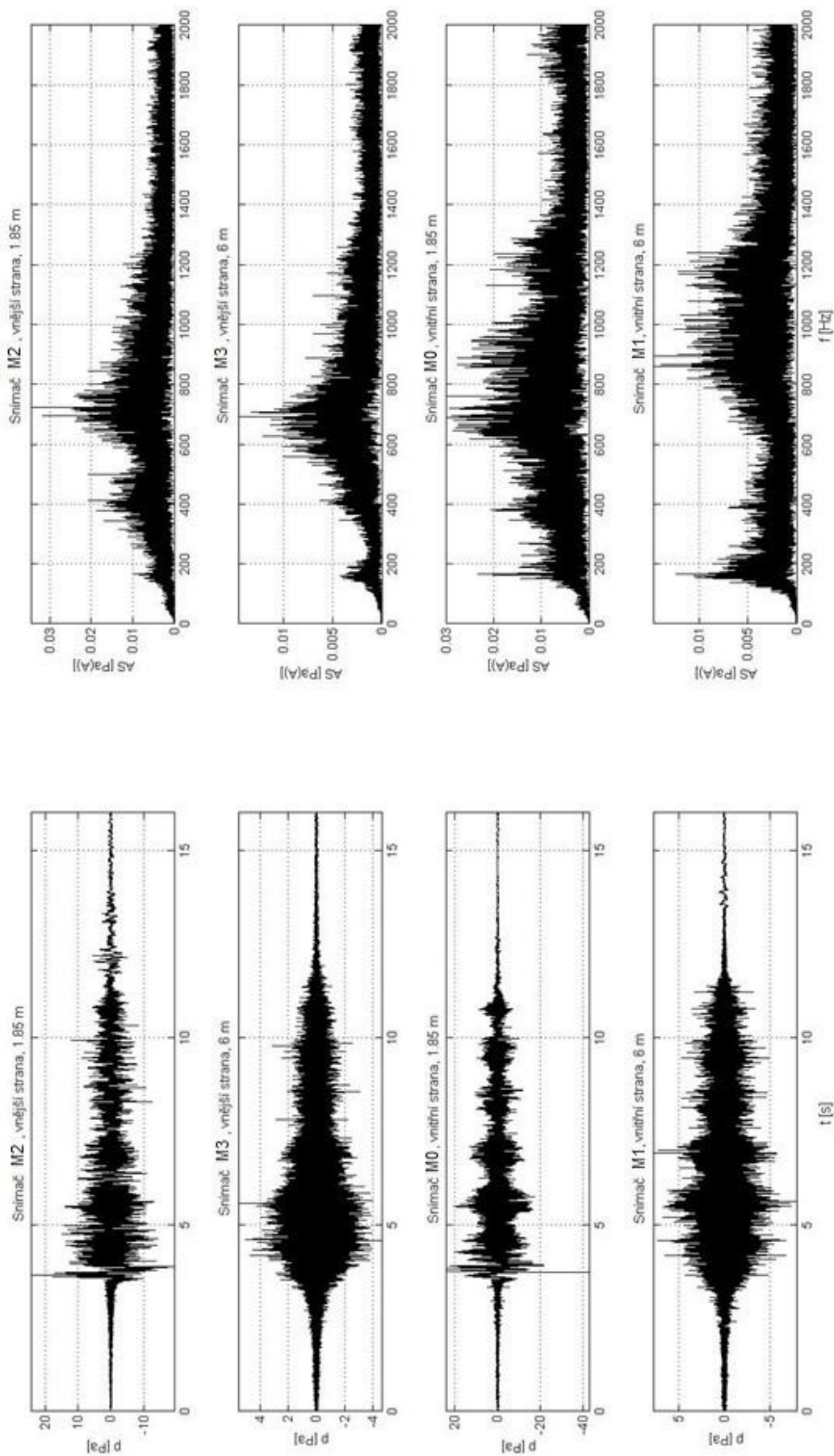
Obr. C-36 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění S 15; vlak č. 6 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



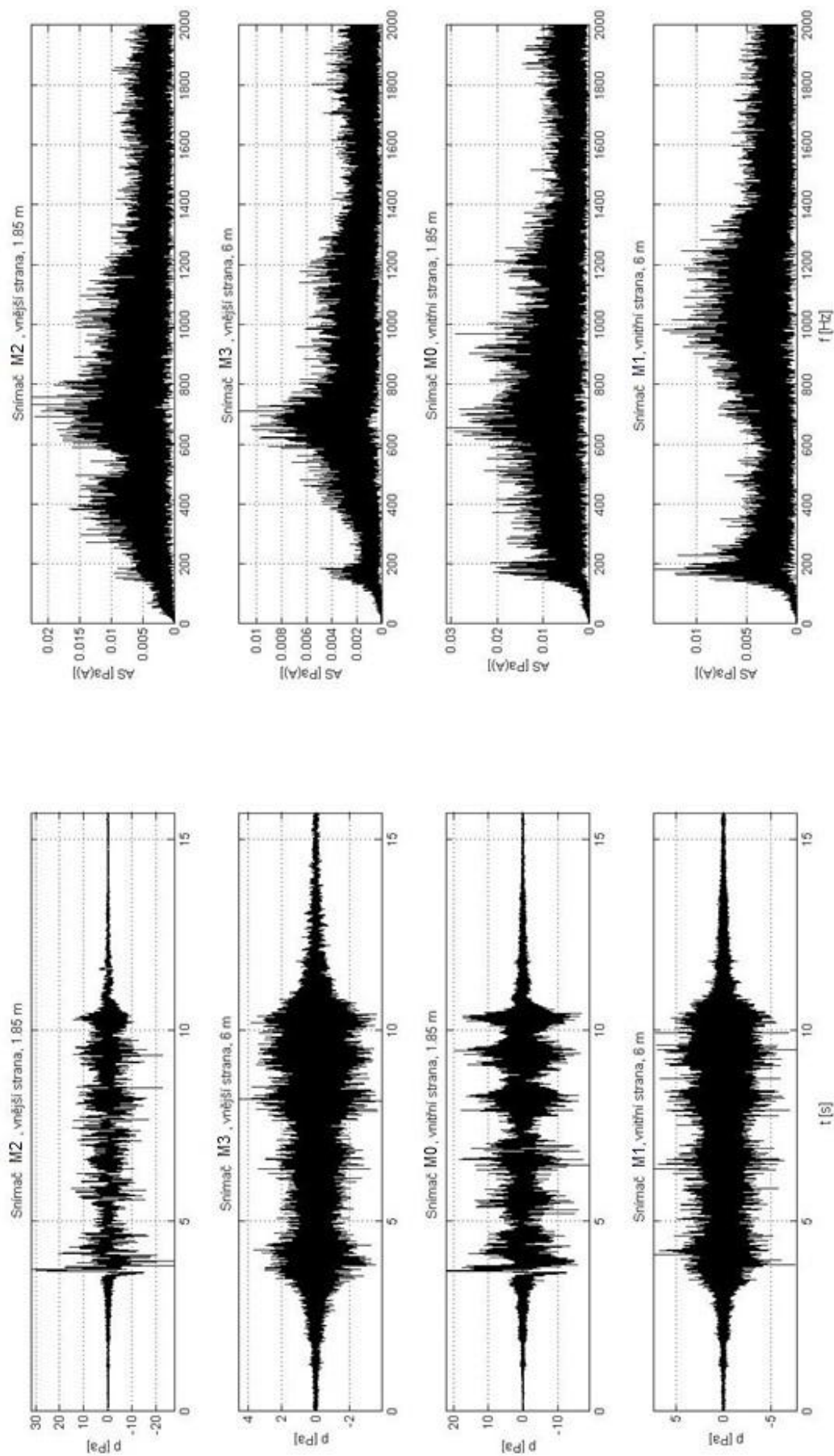
Obr. C-37 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění S 15; vlak č. 1 (viz tab. 1 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín; měření ze dne 27. 6. 2012



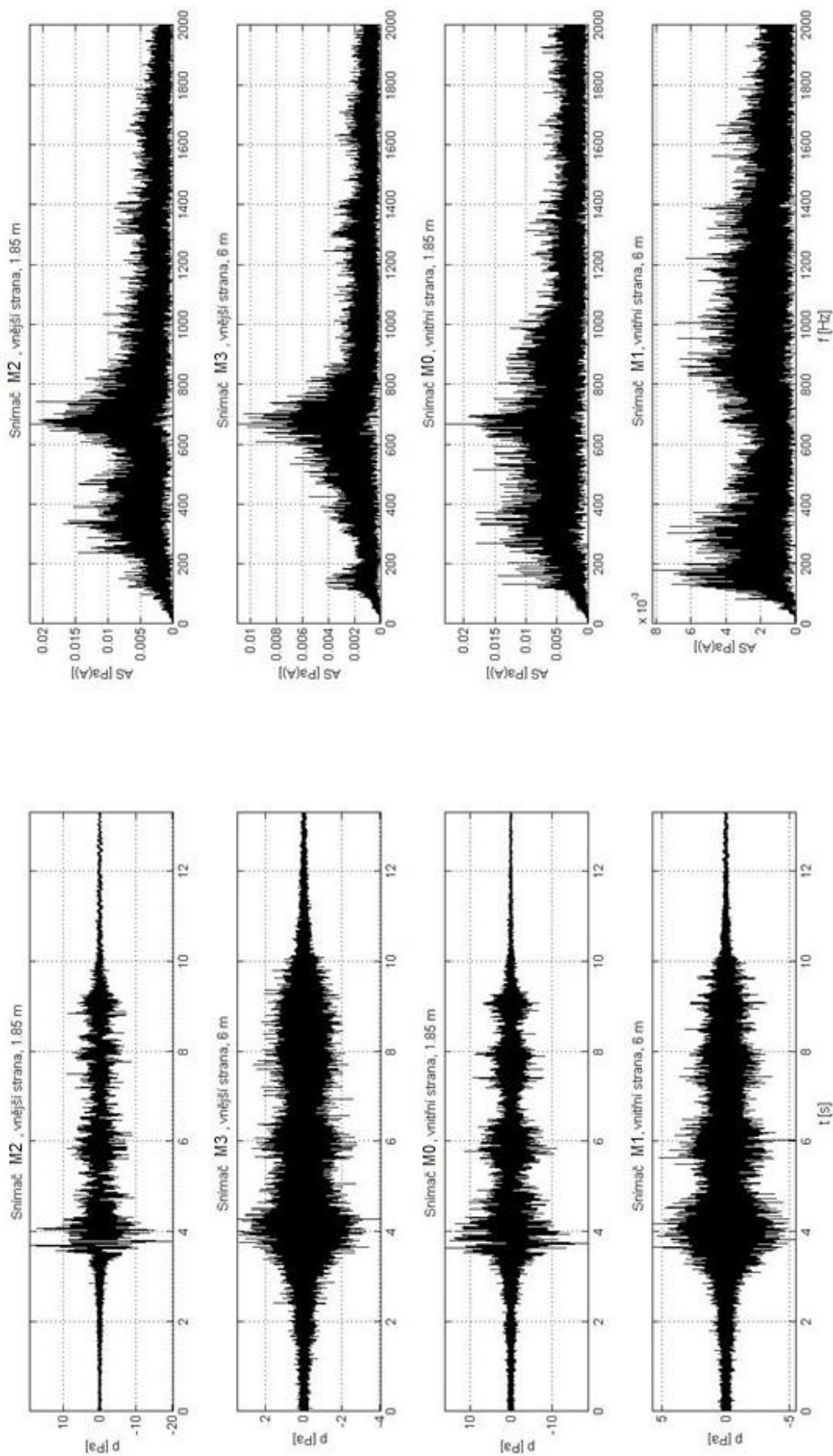
Obr. C-38 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění S 15; vlak č. 2 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



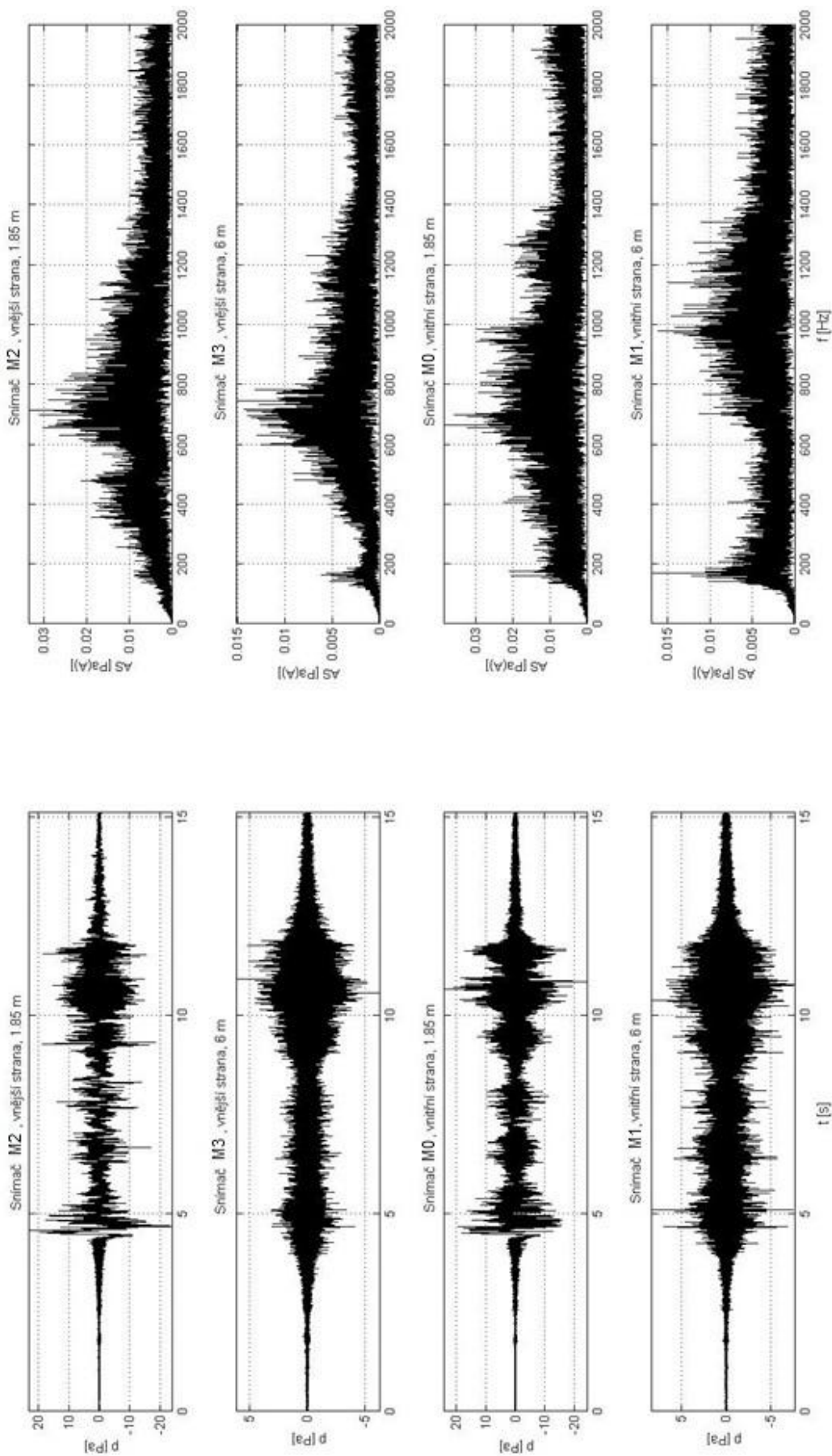
Obr. C-39 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění S 15; vlak č. 3 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



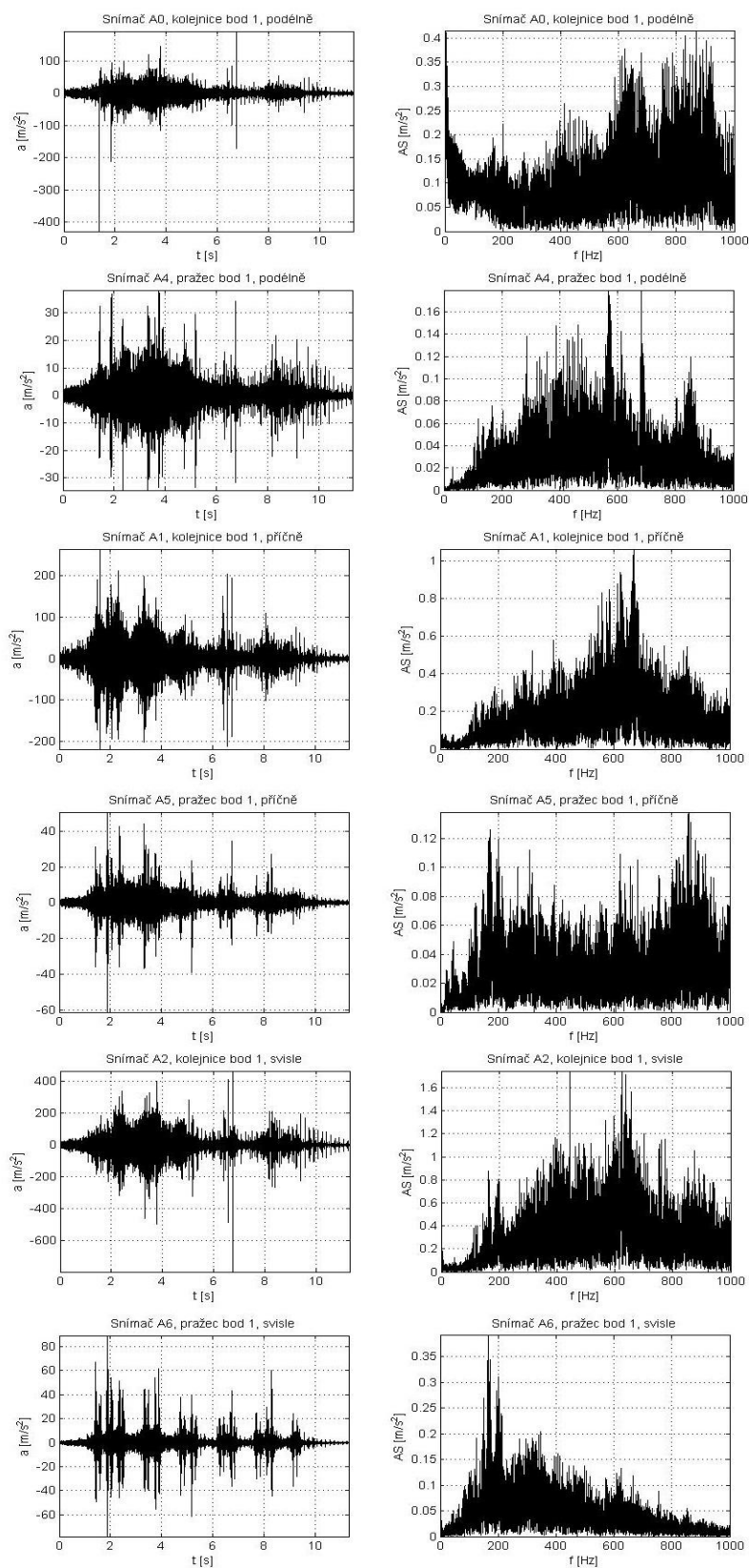
Obr. C-40 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění S 15; vlak č. 4 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



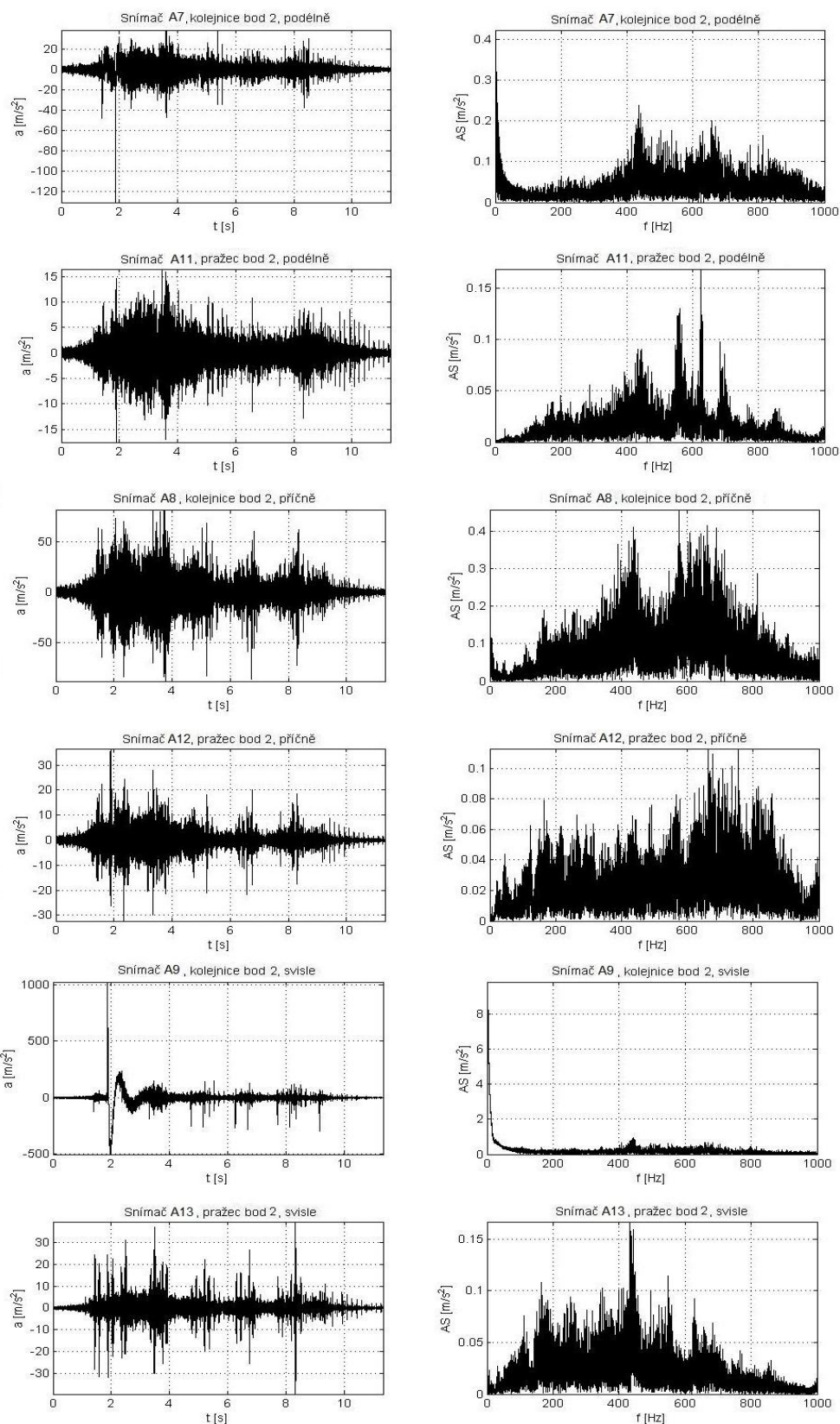
Obr. C-41 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění S 15; vlak č. 5 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



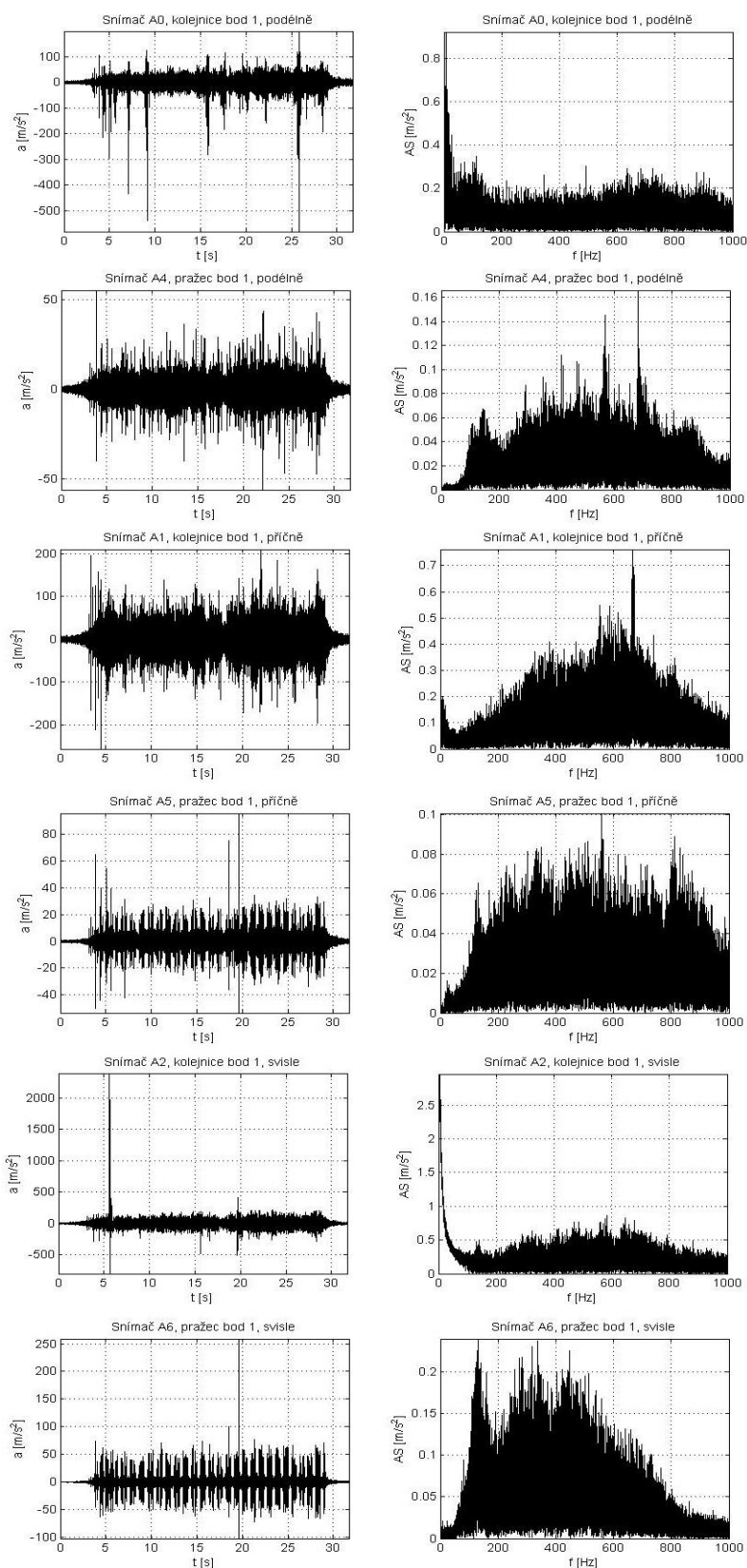
Obr. C-42 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění S 15; vlak č. 6 (viz tab. 7-9); lokalita Popelín;
měření ze dne 27. 6. 2012



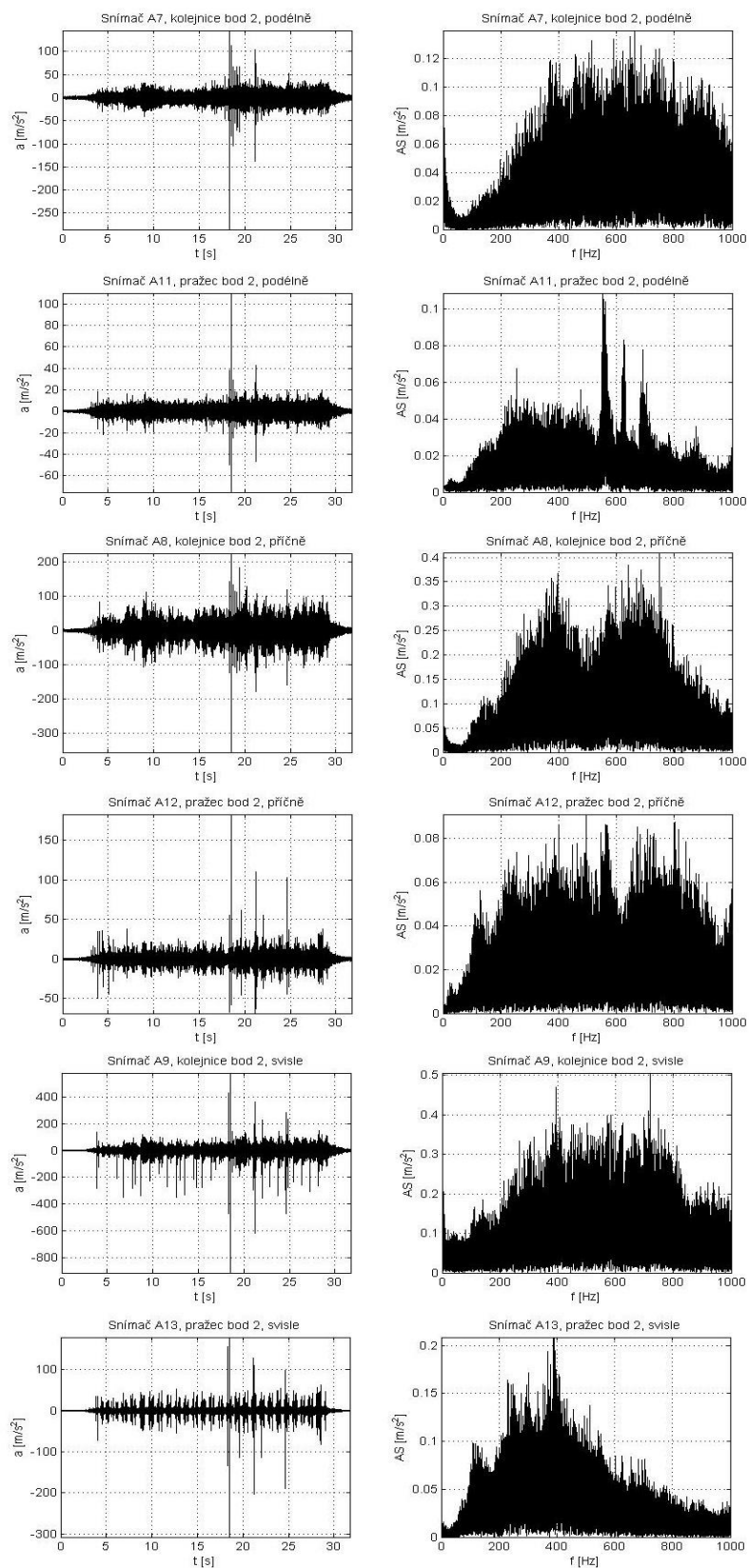
Obr. C-43a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 1 (viz tab. 7-11); měřicí bod 1; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



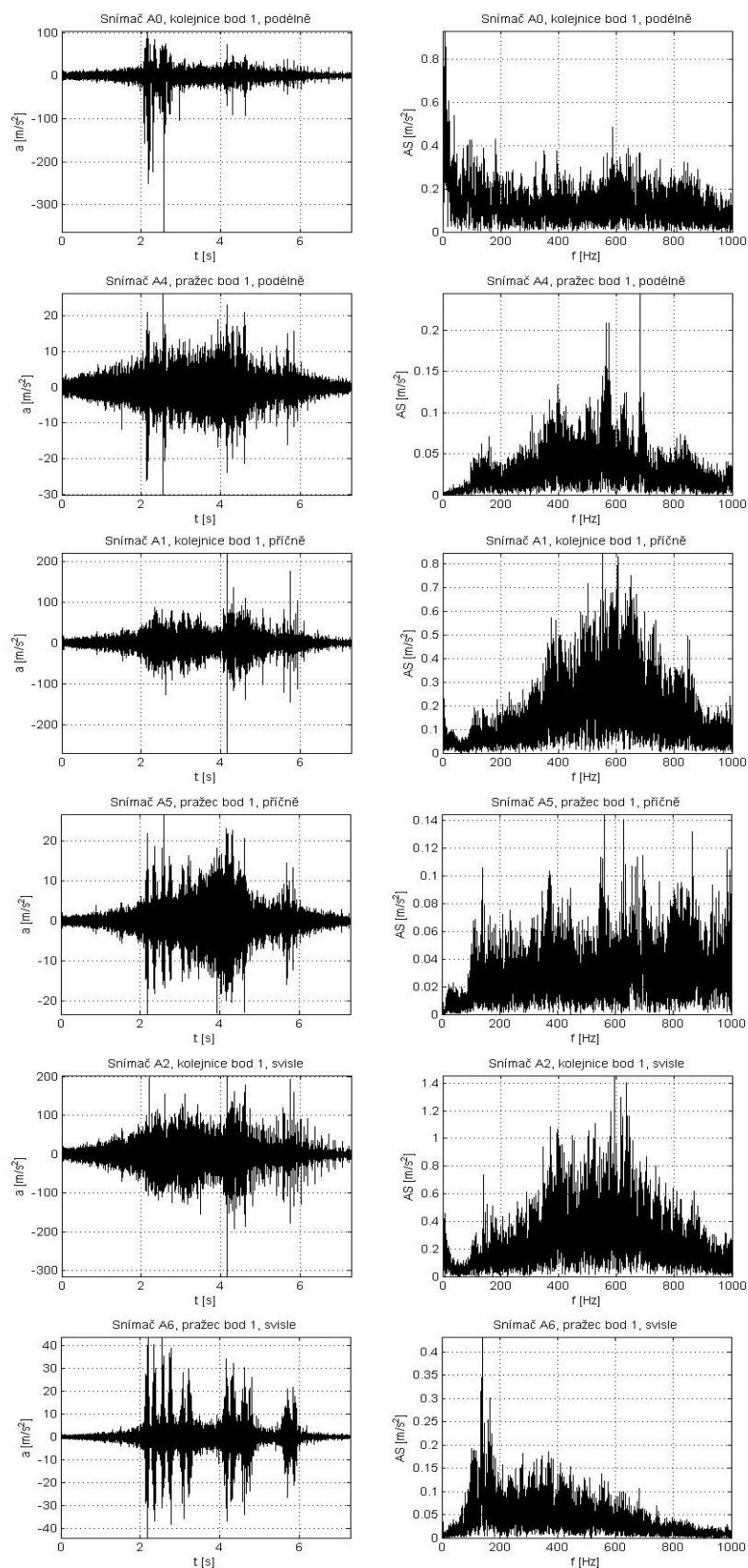
Obr. C-43b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 1 (viz tab. 7-11); měřicí bod 2; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



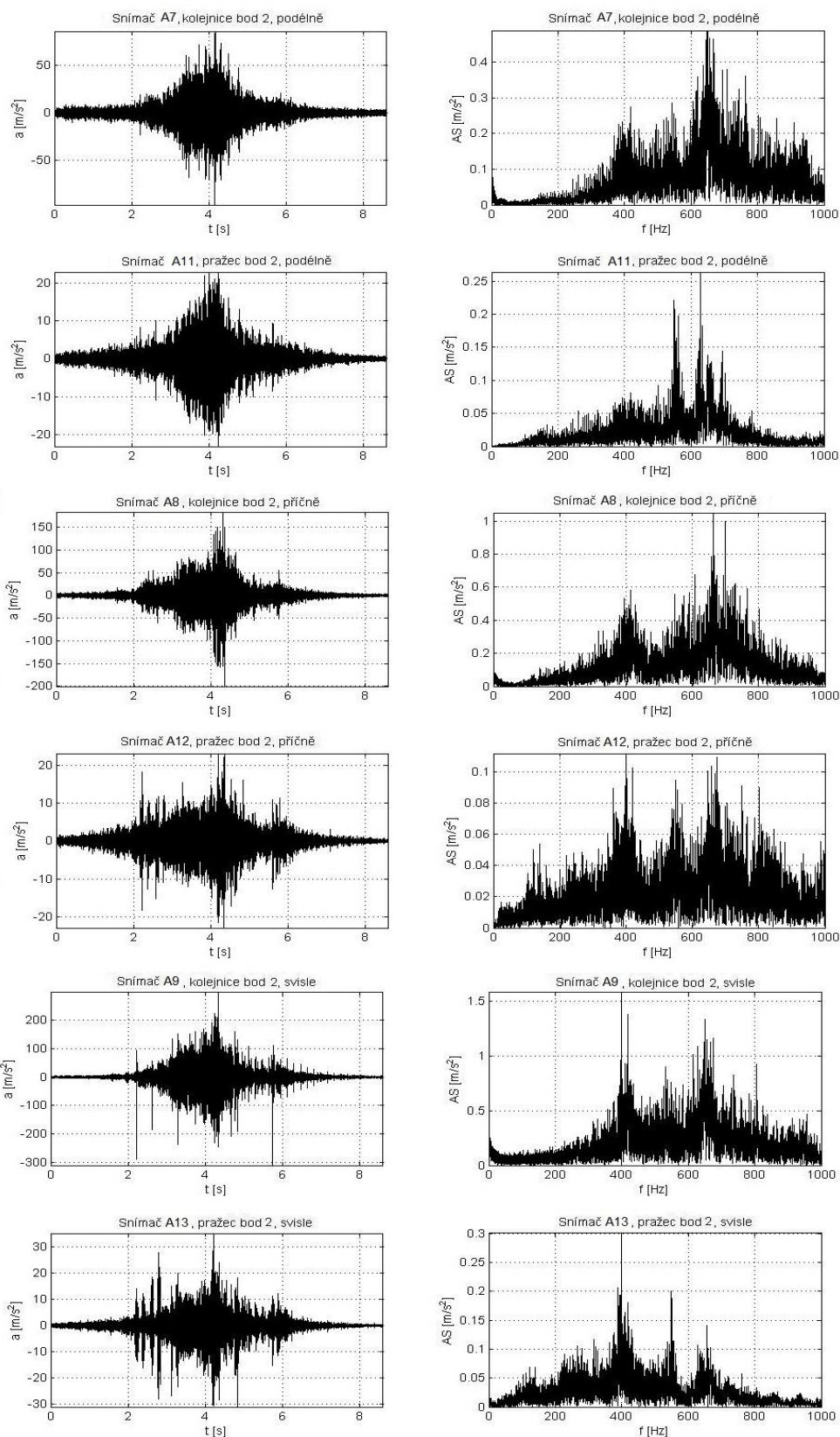
Obr. C-44a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 2 (viz tab. 7-11); měřicí bod 1; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



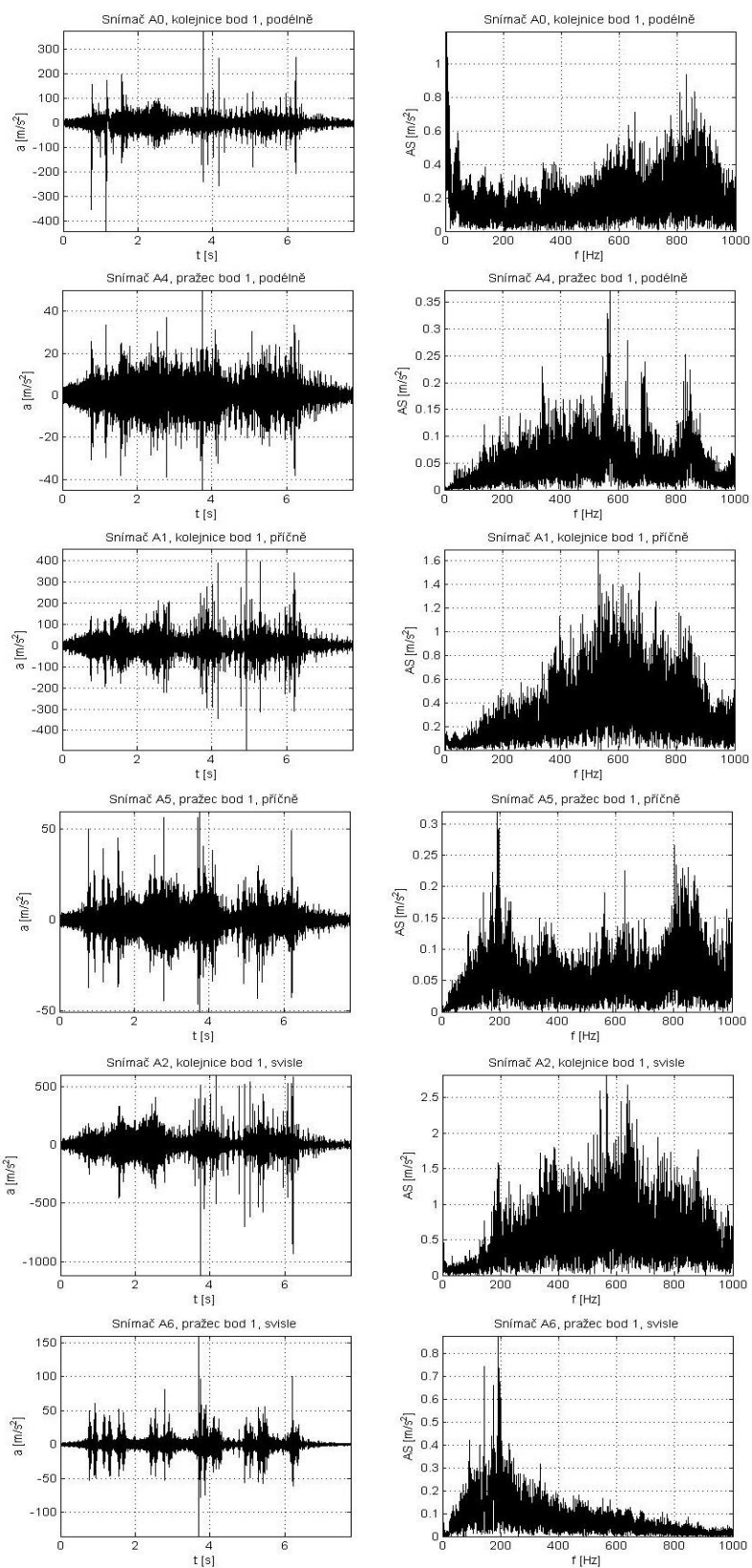
Obr. C-44b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 2 (viz tab. 7-11); měřicí bod 2; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



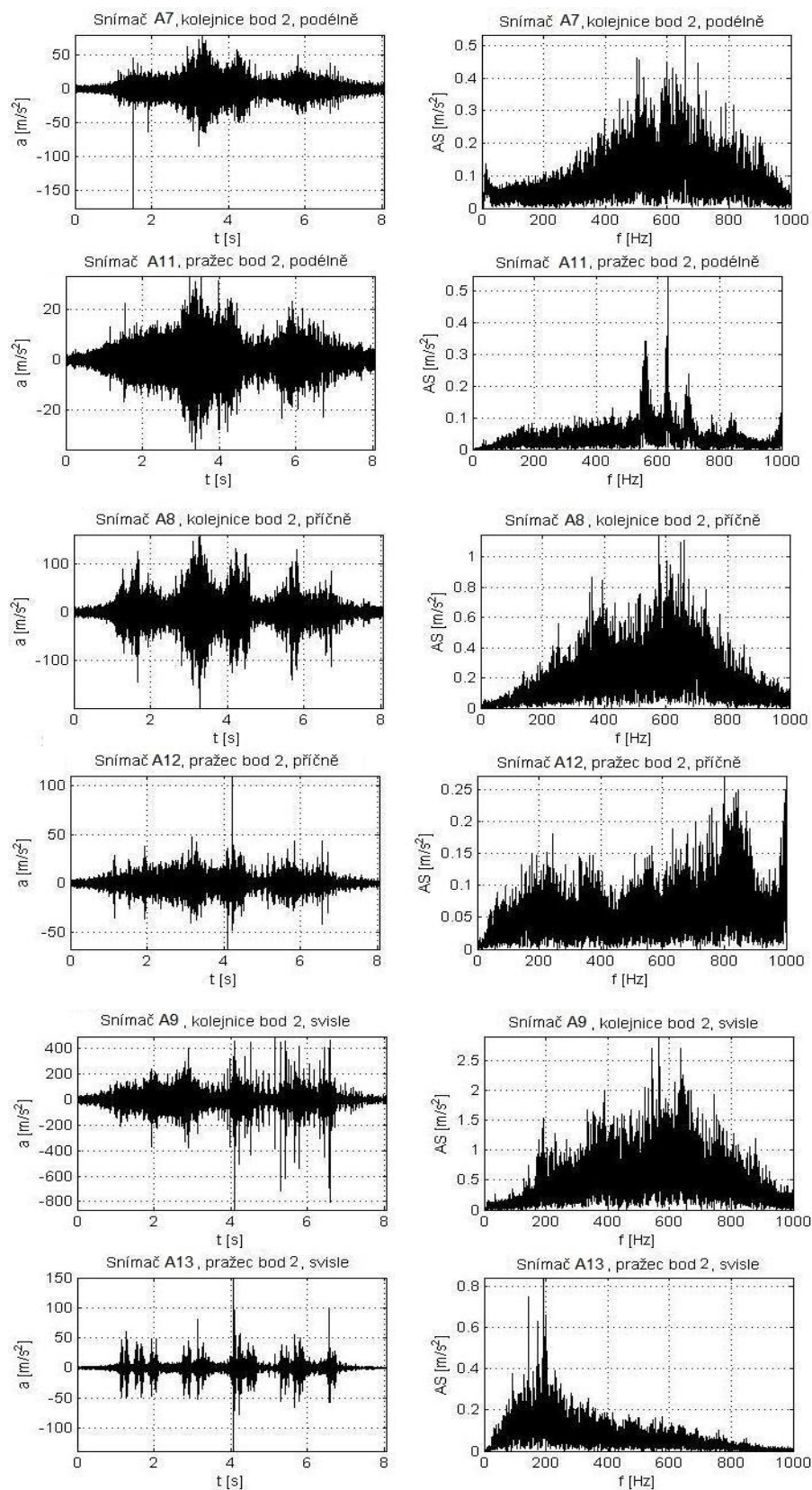
Obr. C-45a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 3 (viz tab. 7-11); měřicí bod 1; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



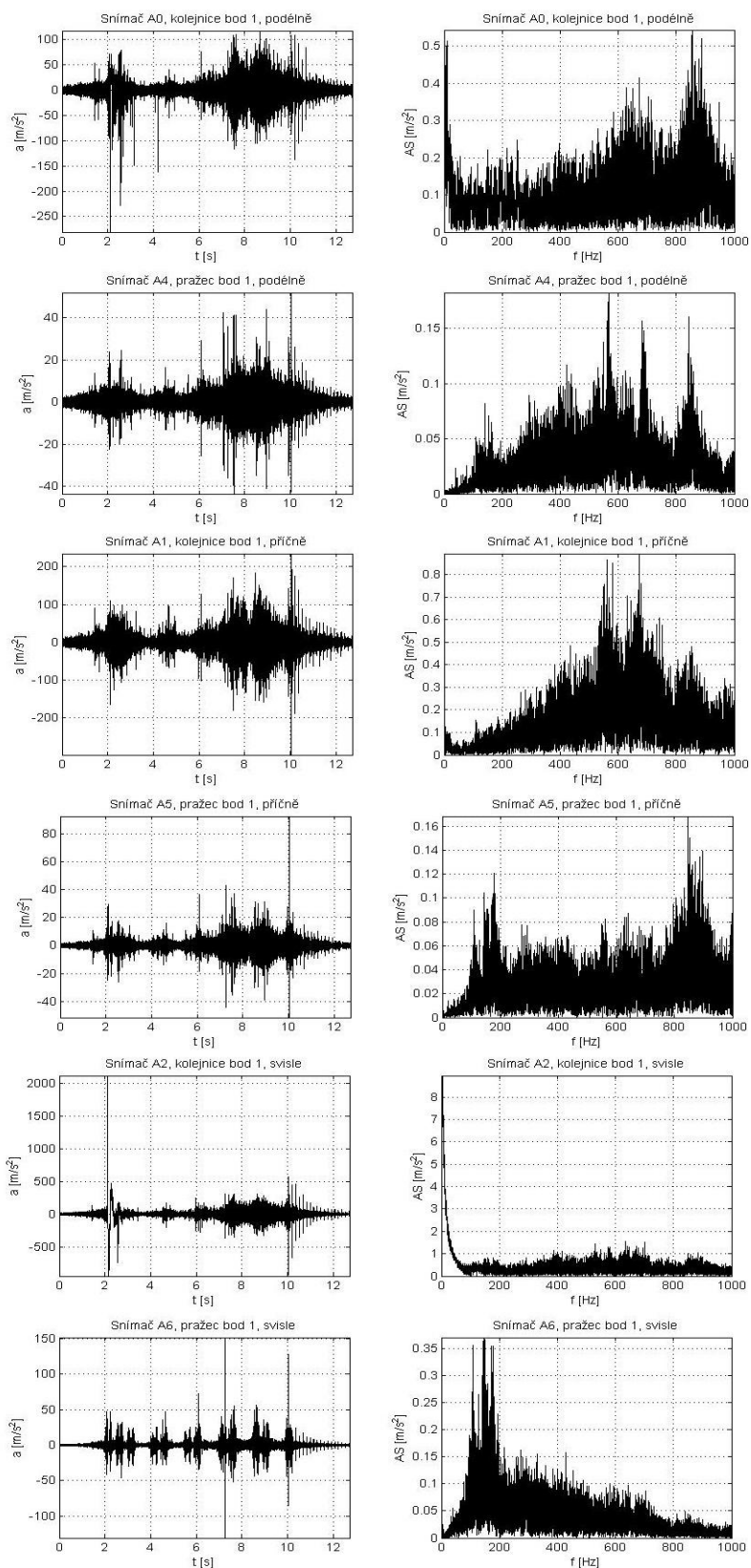
Obr. C-45b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 3 (viz tab. 7-11); měřicí bod 2; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



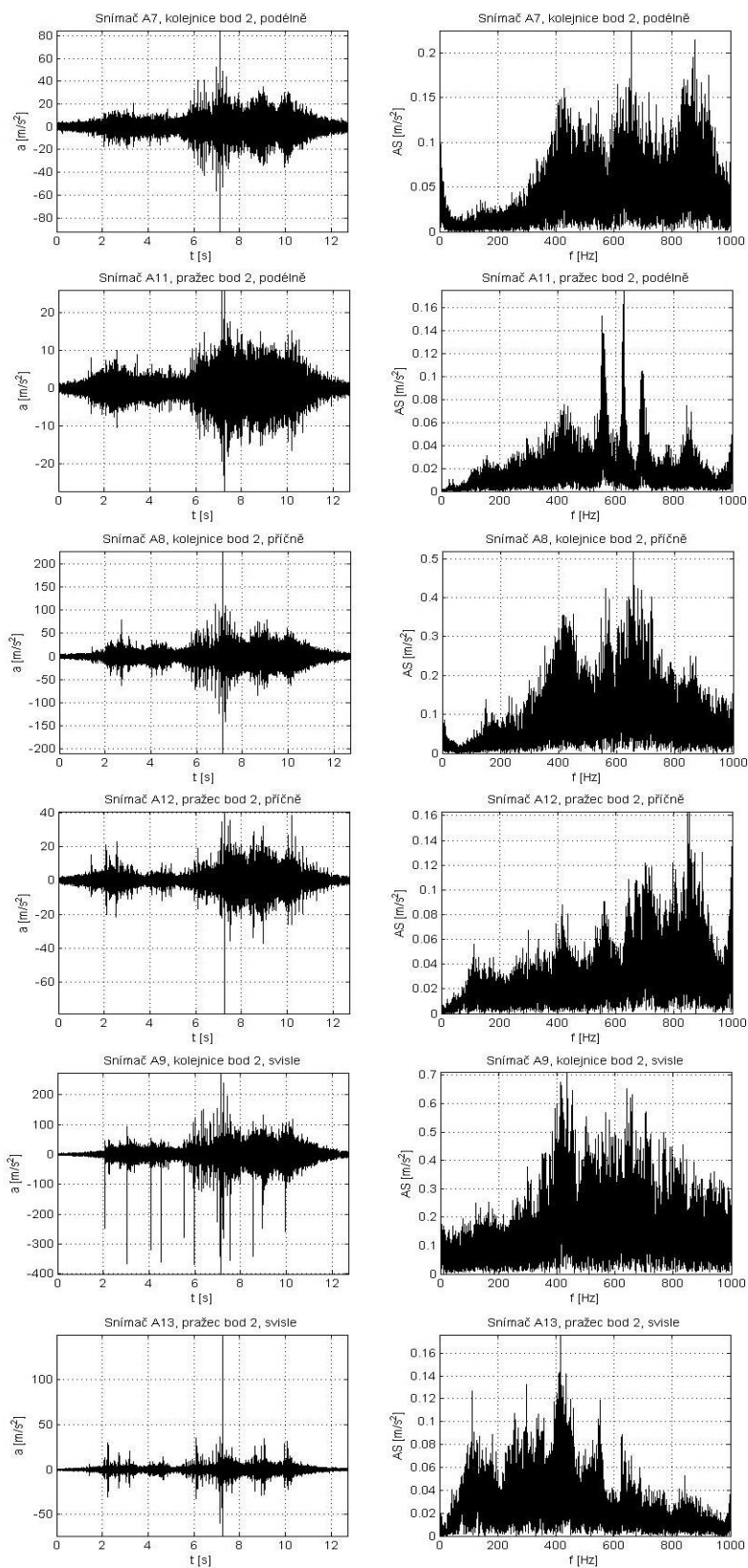
Obr. C-46a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 4 (viz tab. 7-11); měřicí bod 1; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



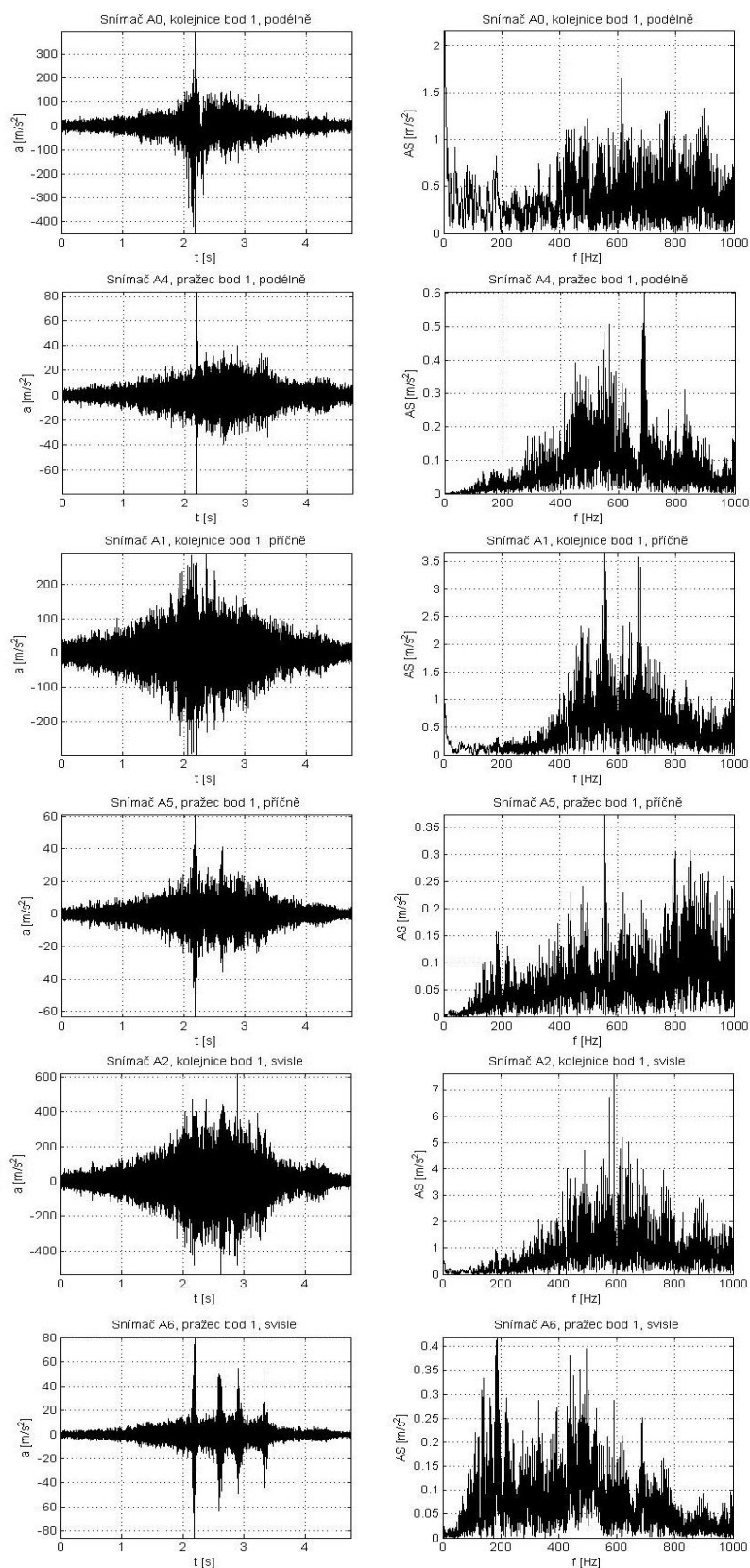
Obr. C-46b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 4 (viz tab. 7-11); měřicí bod 2; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



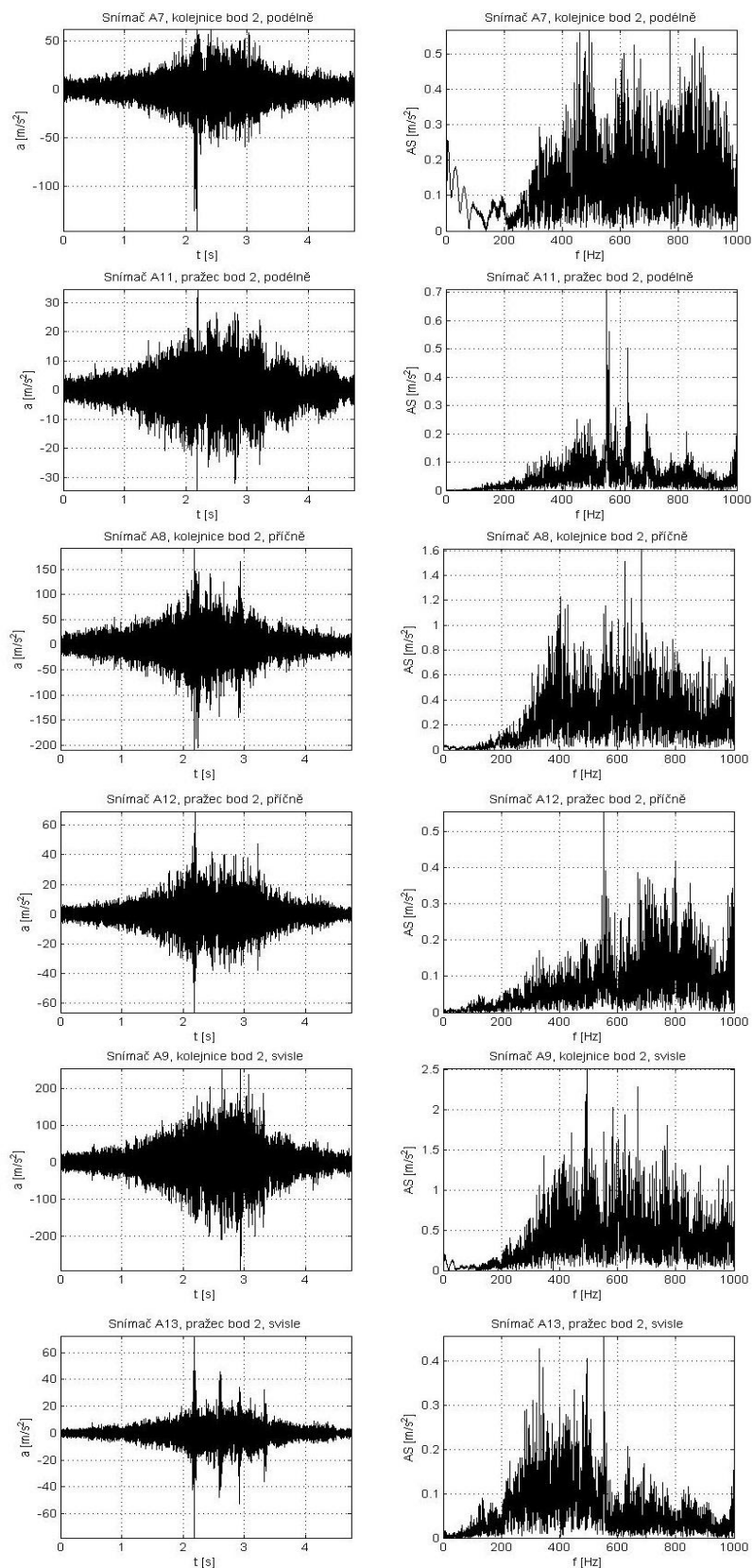
Obr. C-47a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 5 (viz tab. 7-11); měřicí bod 1; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



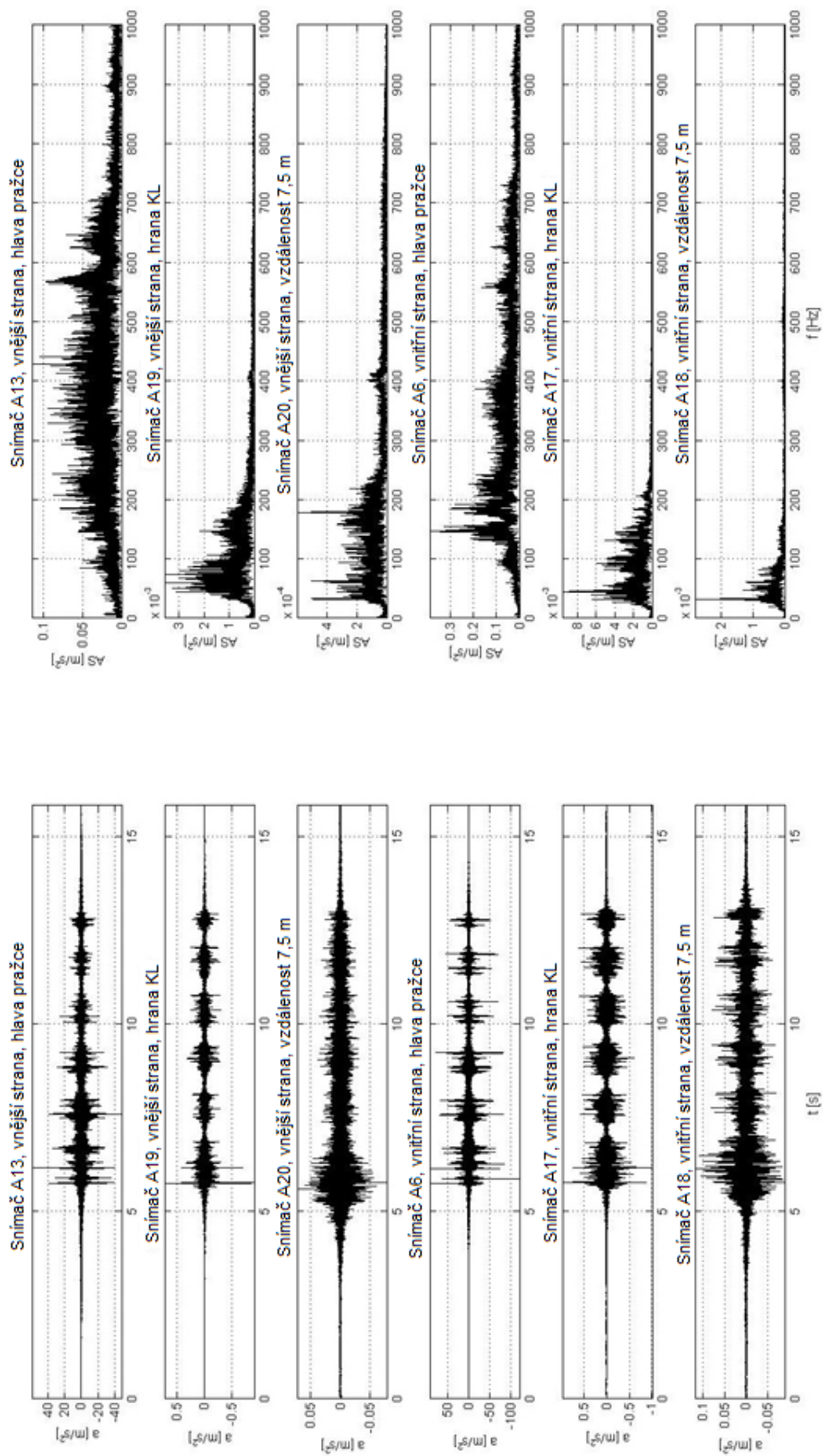
Obr. C-47b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 5 (viz tab. 7-11); měřicí bod 2; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



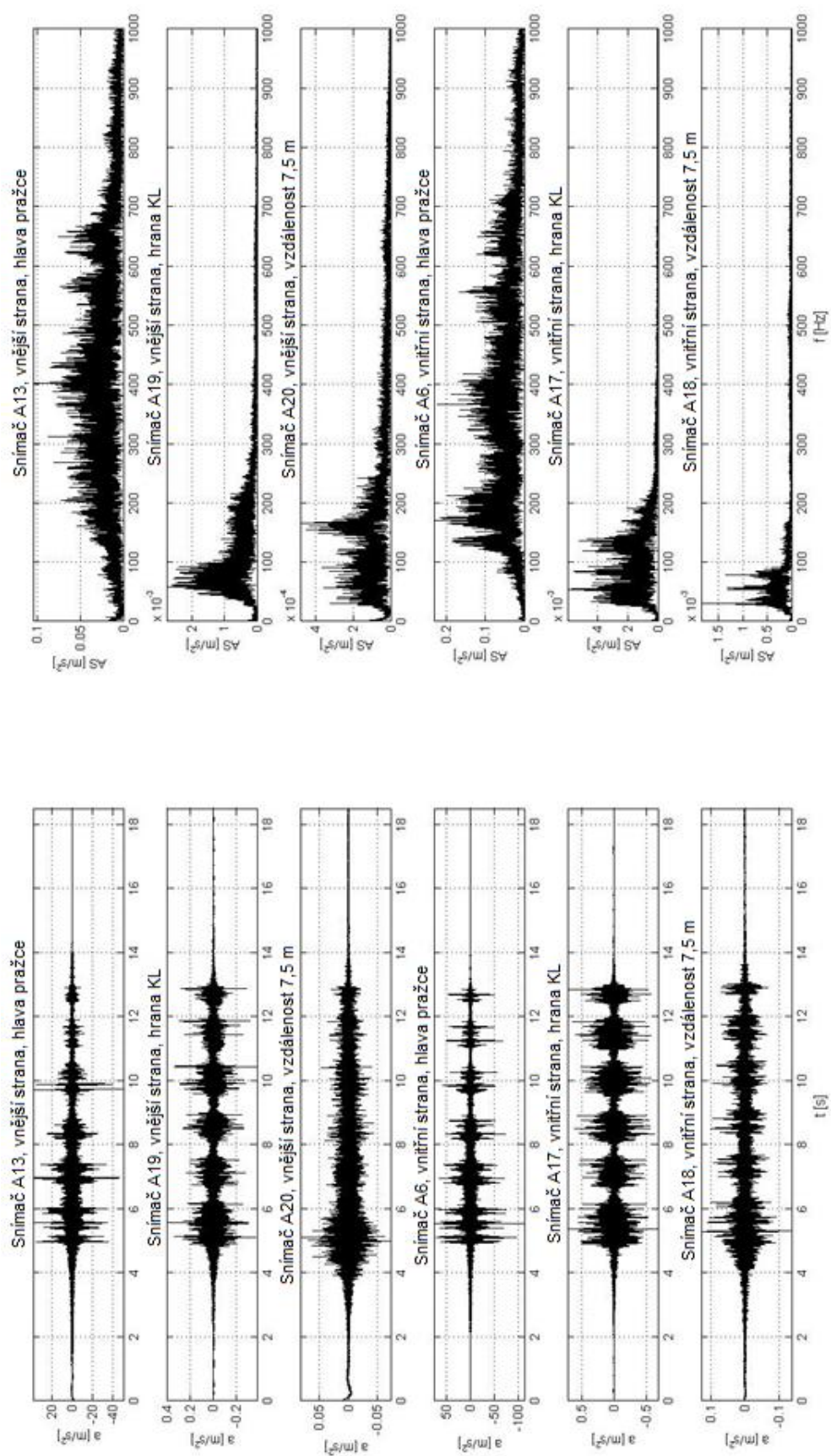
Obr. C-48a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 6 (viz tab. 7-11); měřicí bod 1; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



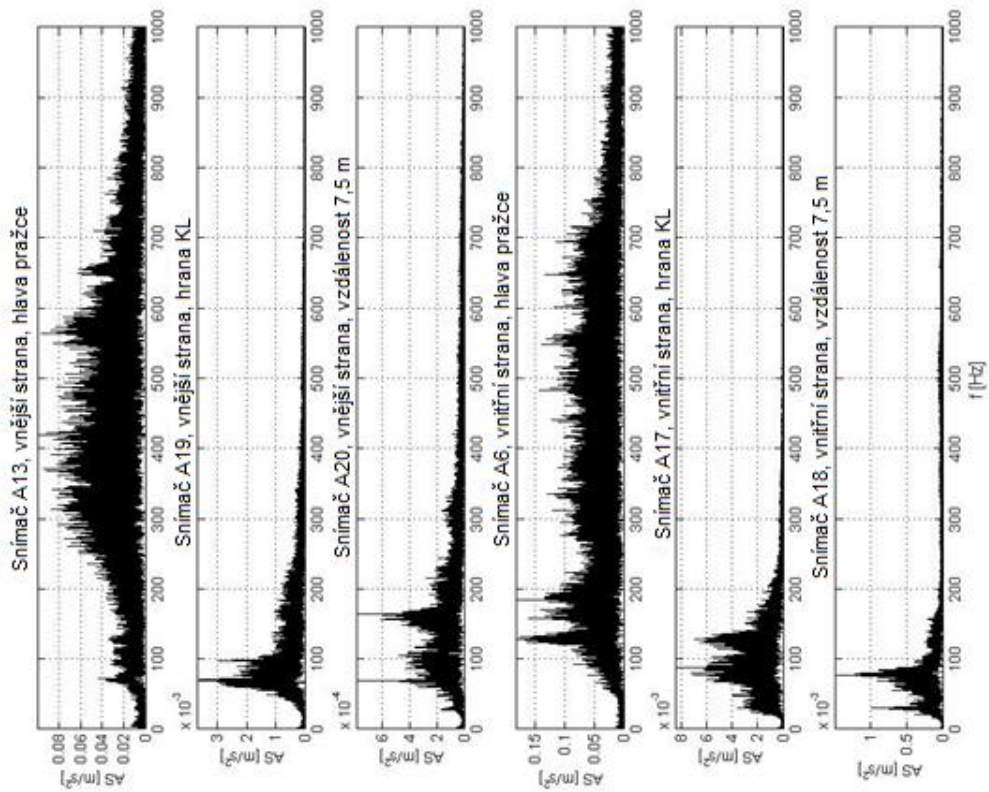
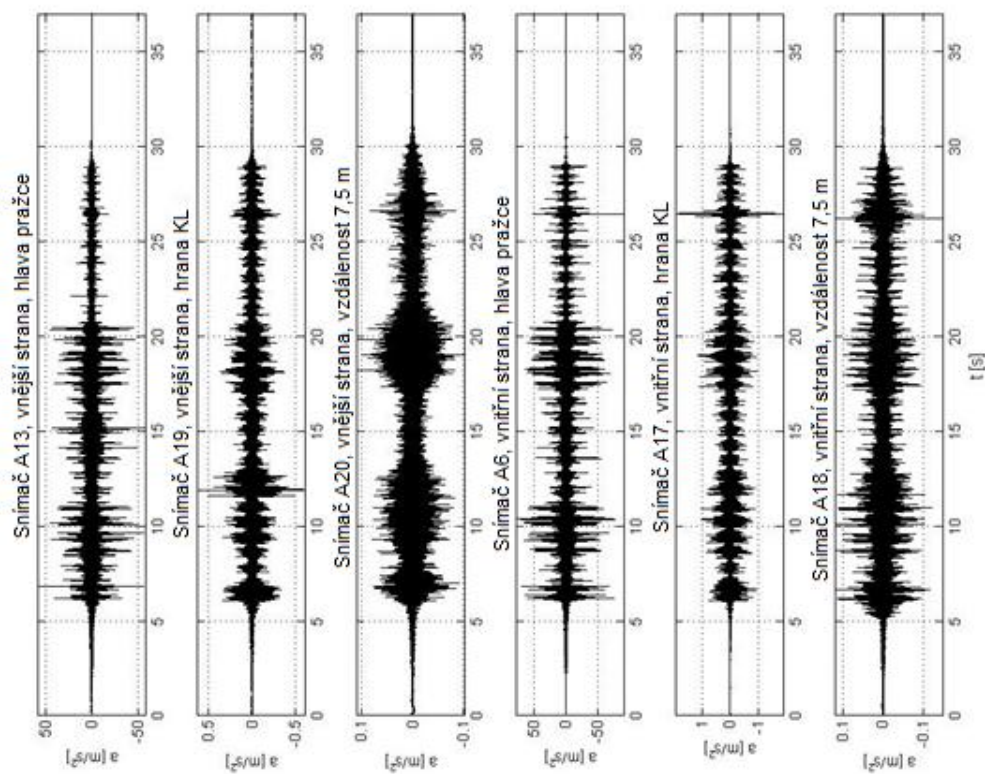
Obr. C-48b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 6 (viz tab. 7-11); měřicí bod 2; lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 25. 8. 2010



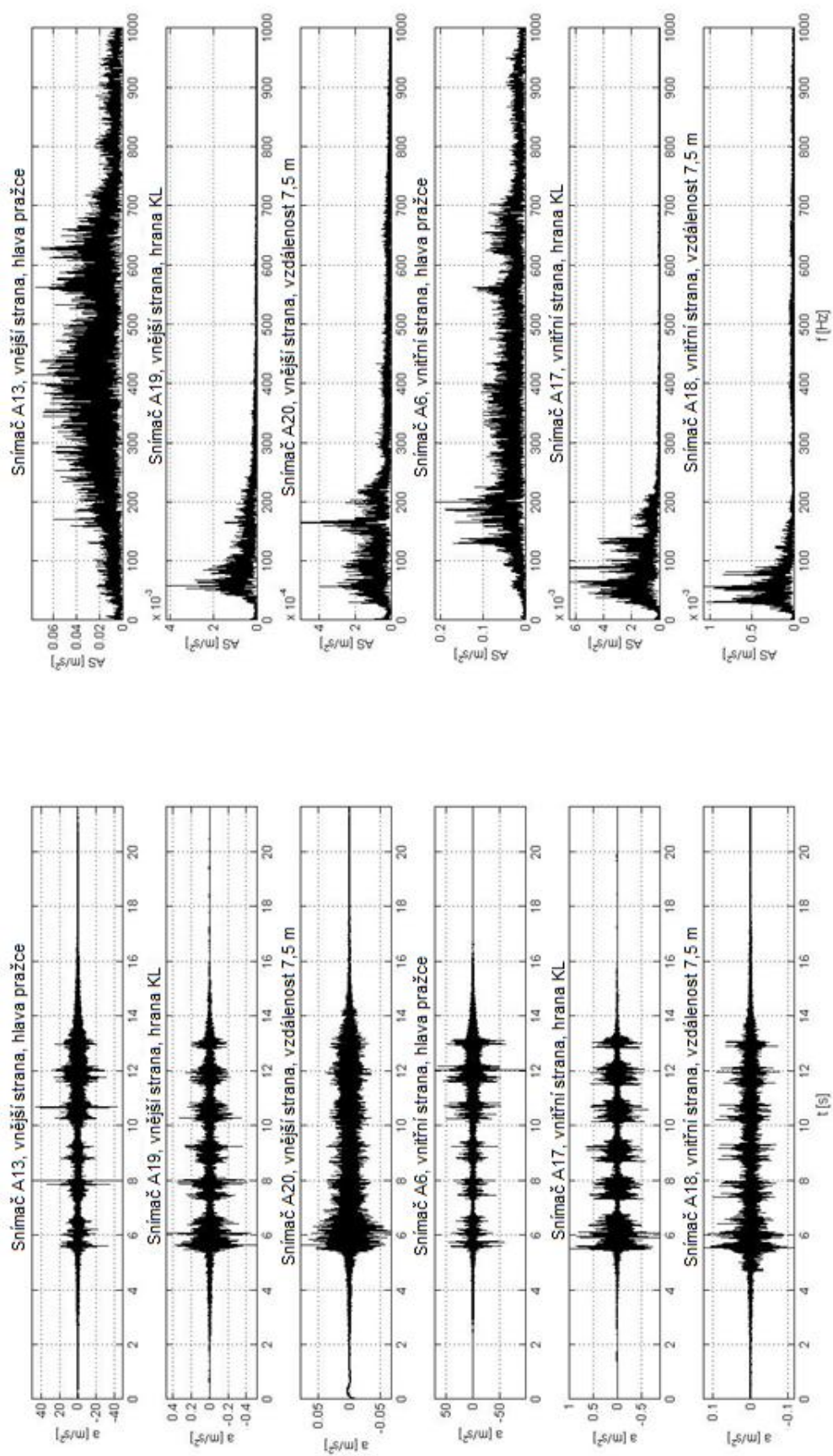
Obr. C-49 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 1 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



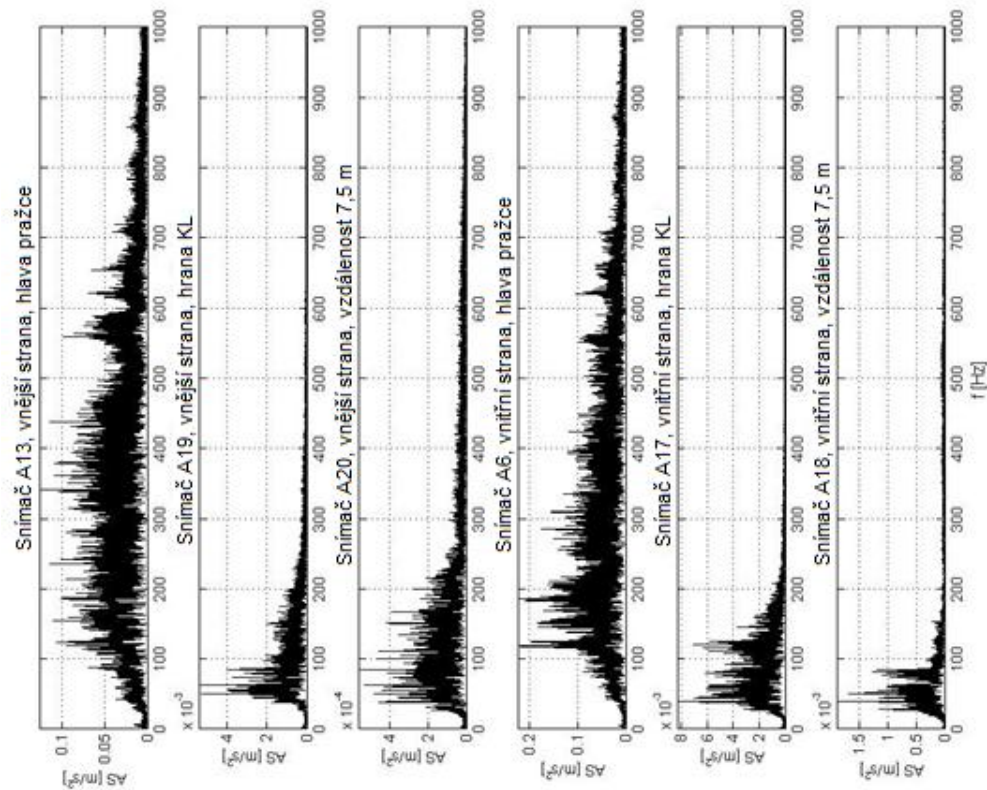
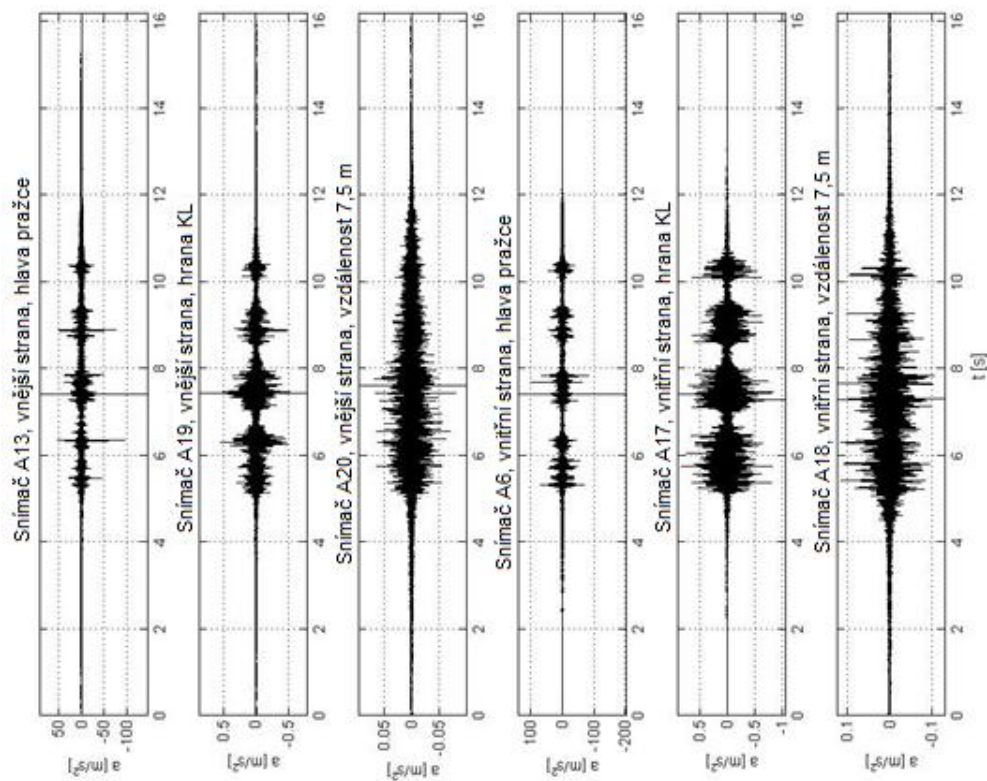
Obr. C-50 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 2 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



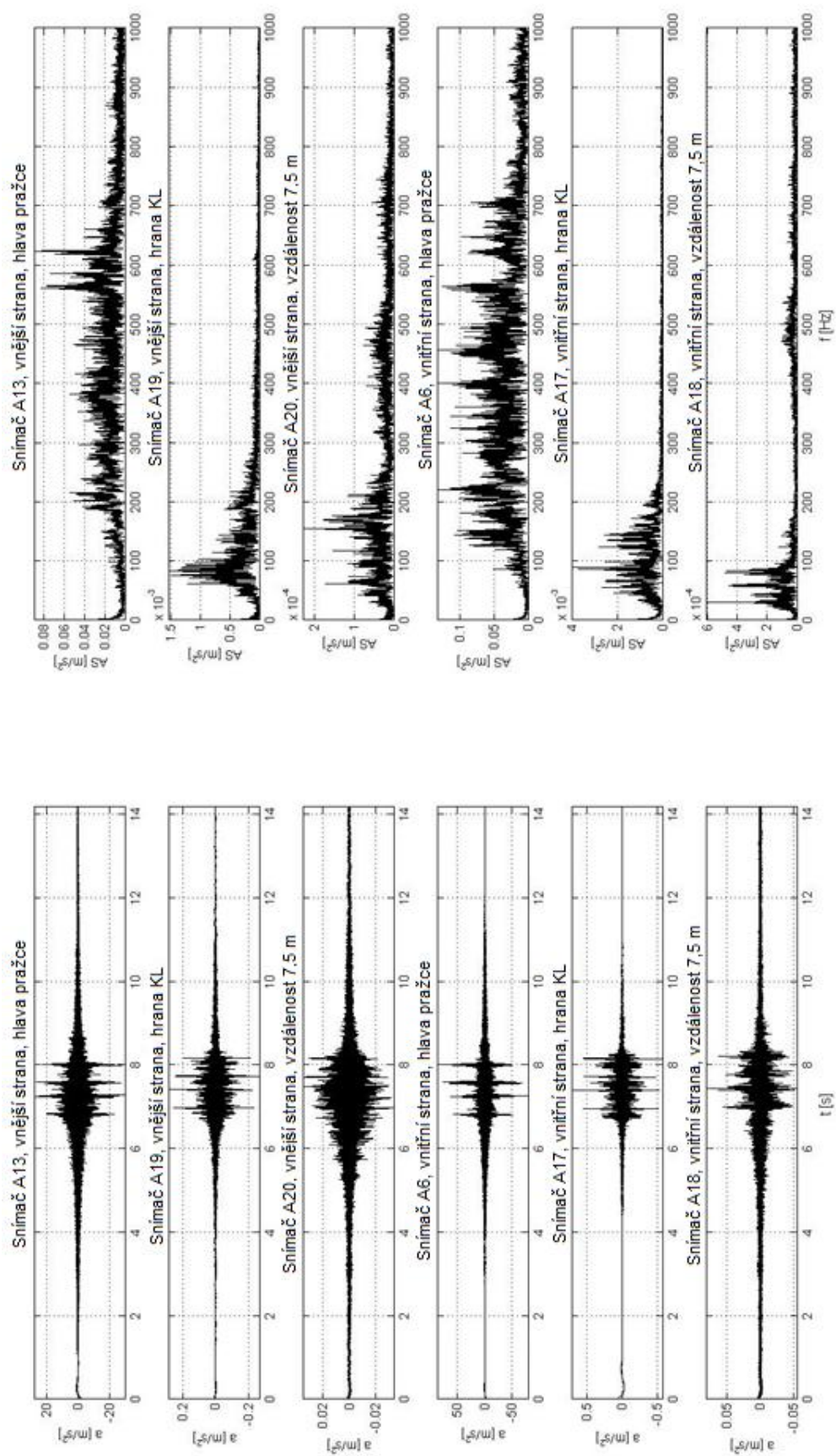
Obr. C-51 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 3 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



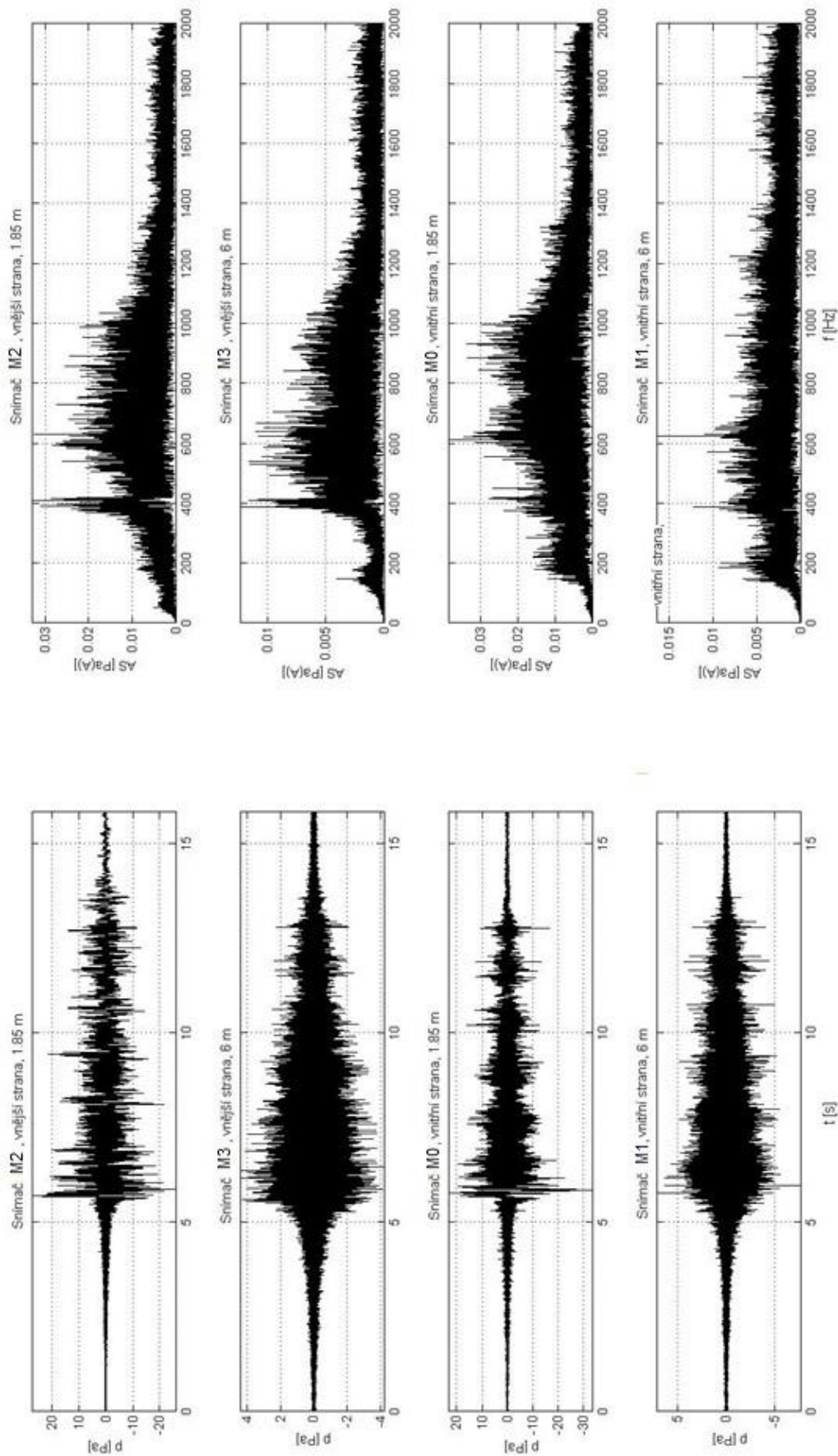
Obr. C-52 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 4 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



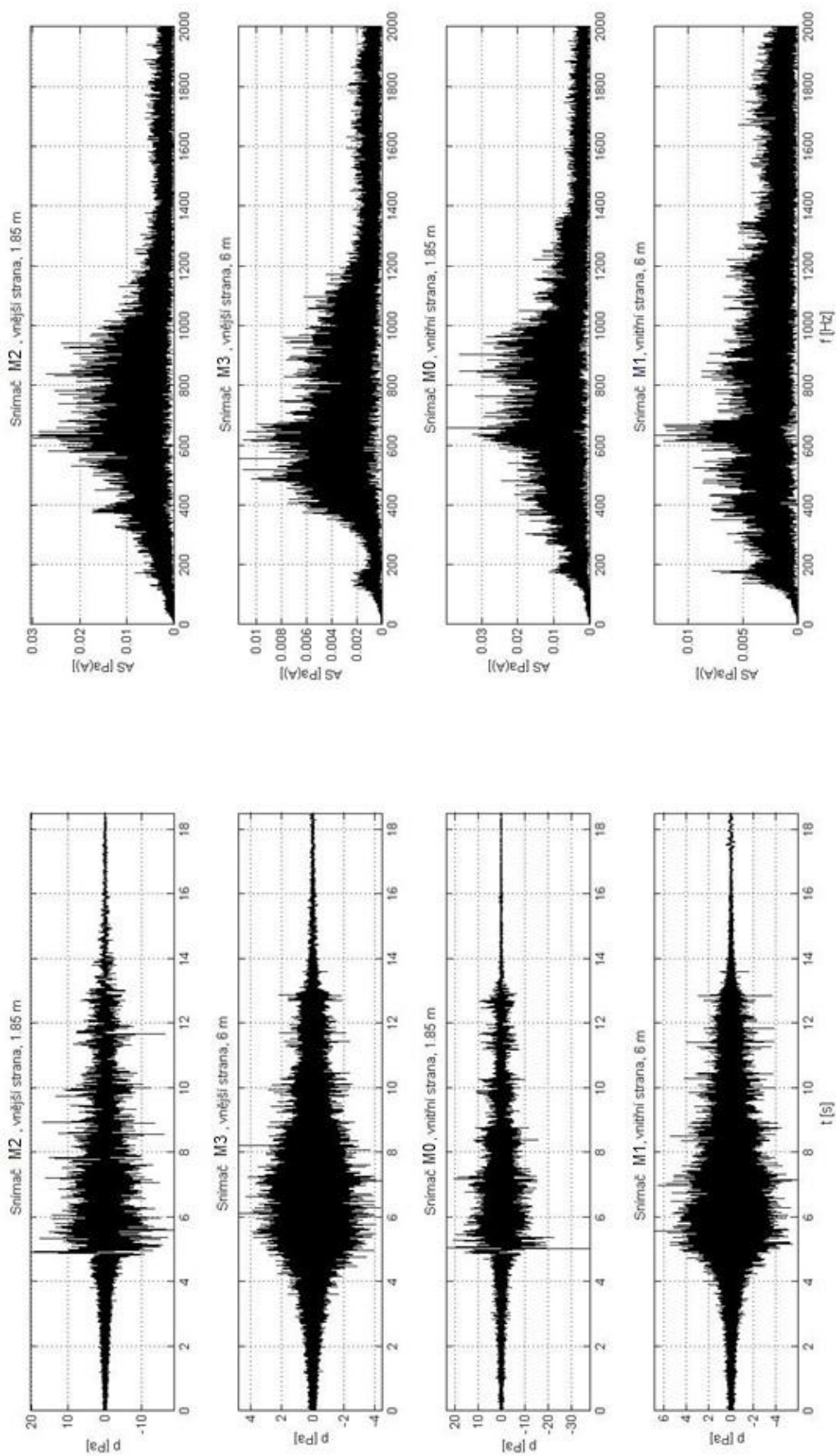
Obr. C-53 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 5 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



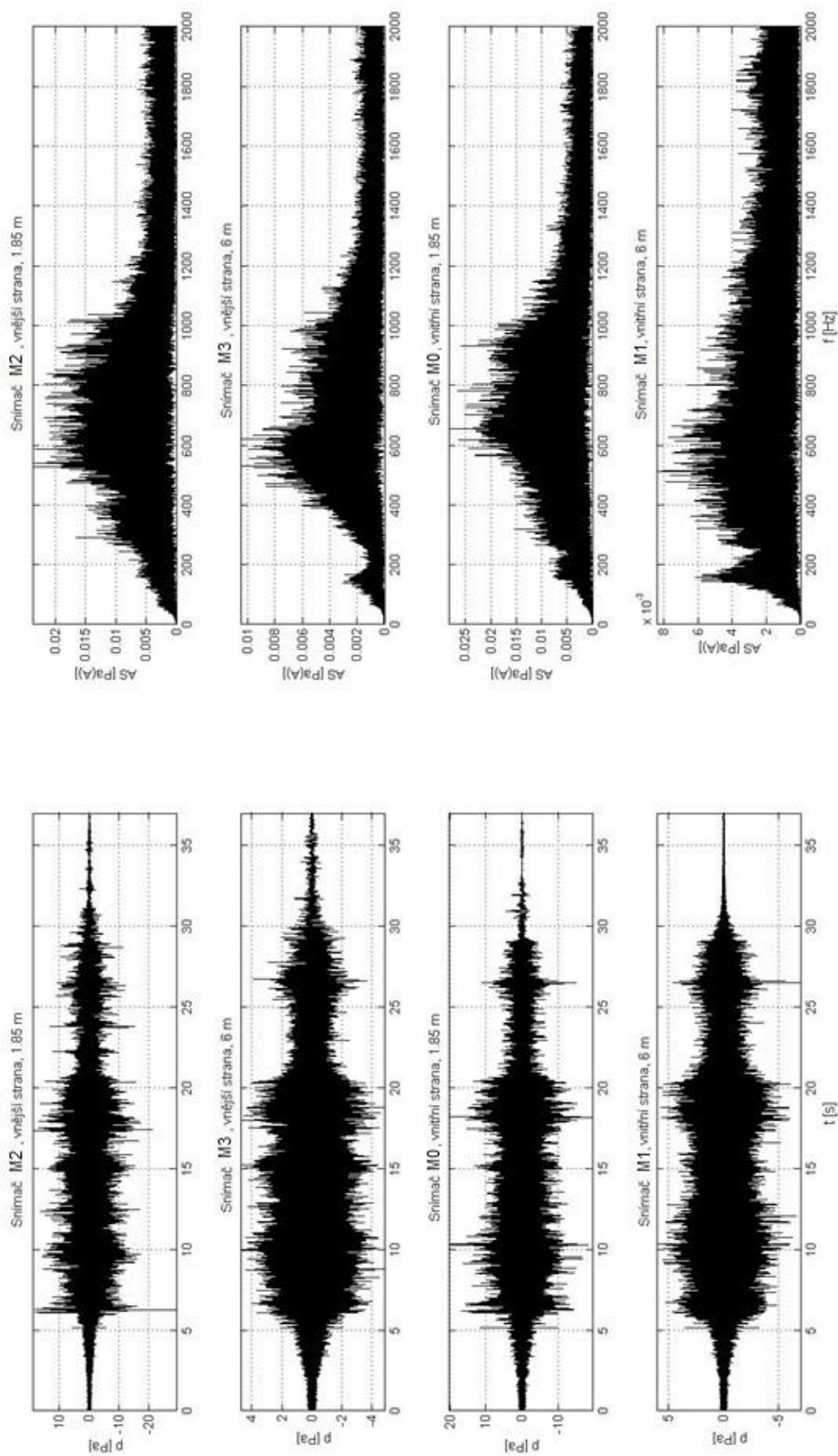
Obr. C-54 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění KS; vlak č. 6 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



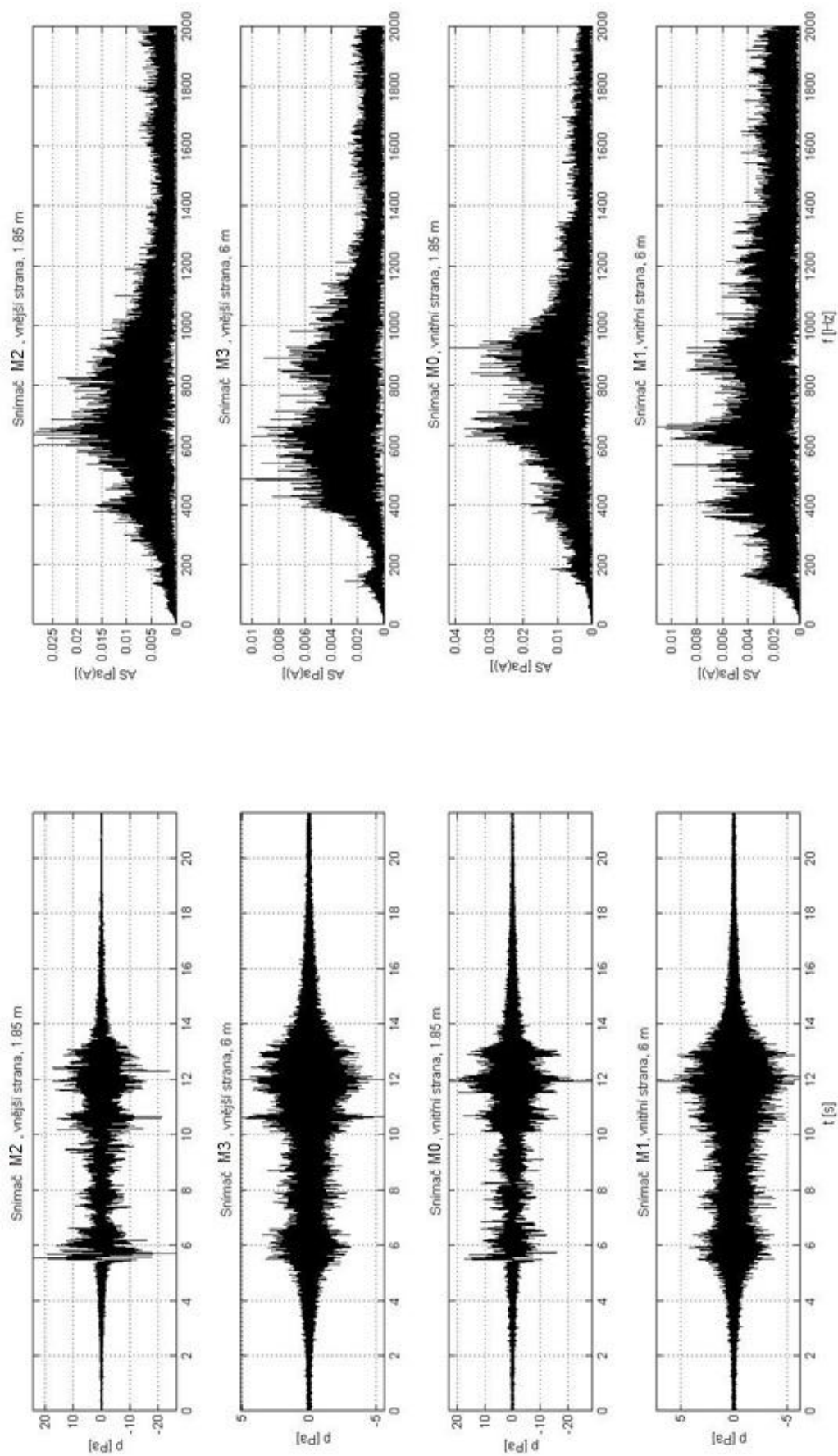
Obr. C-55 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS; vlak č. 1 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



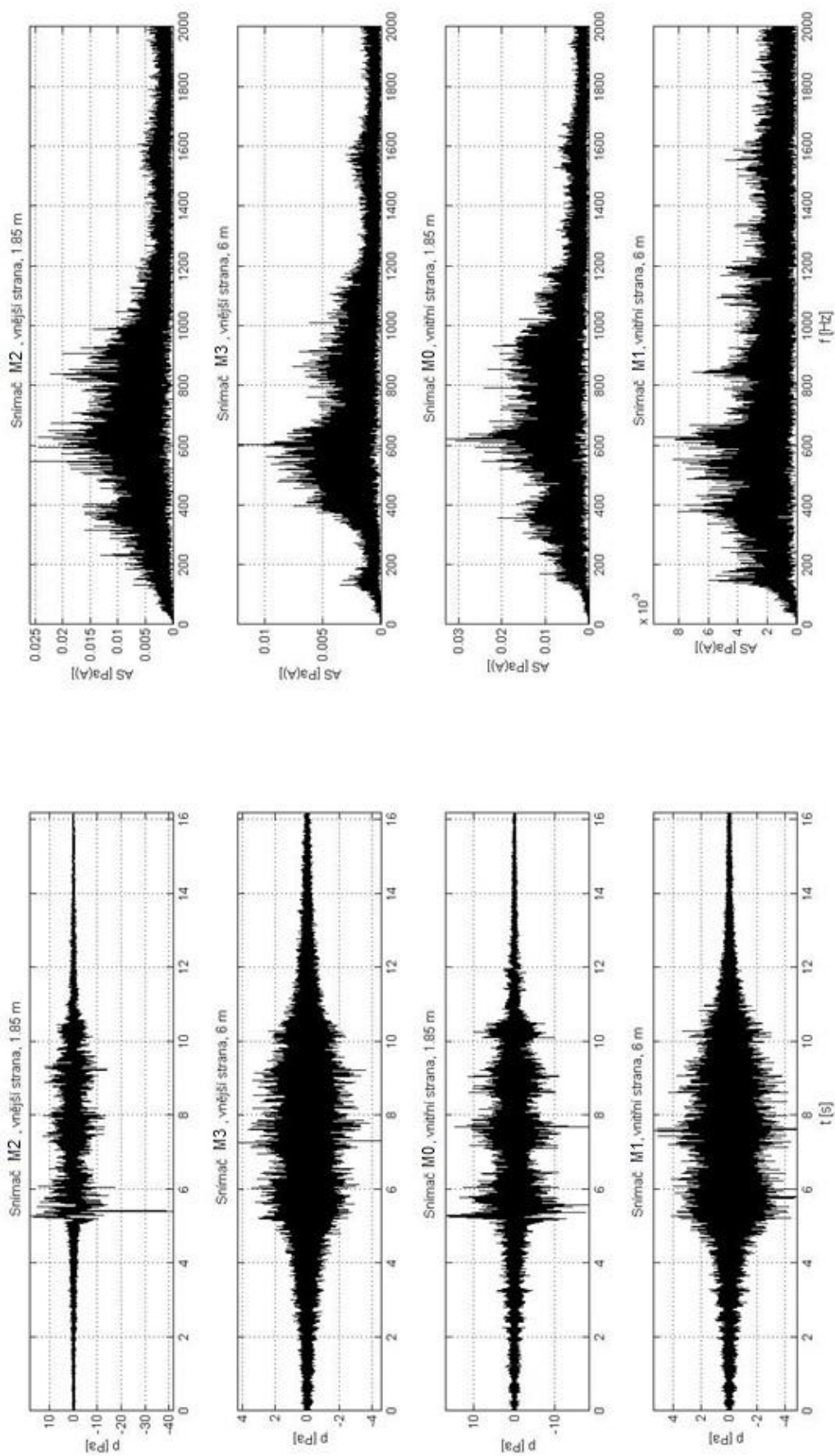
Obr. C-56 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS; vlak č. 2 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



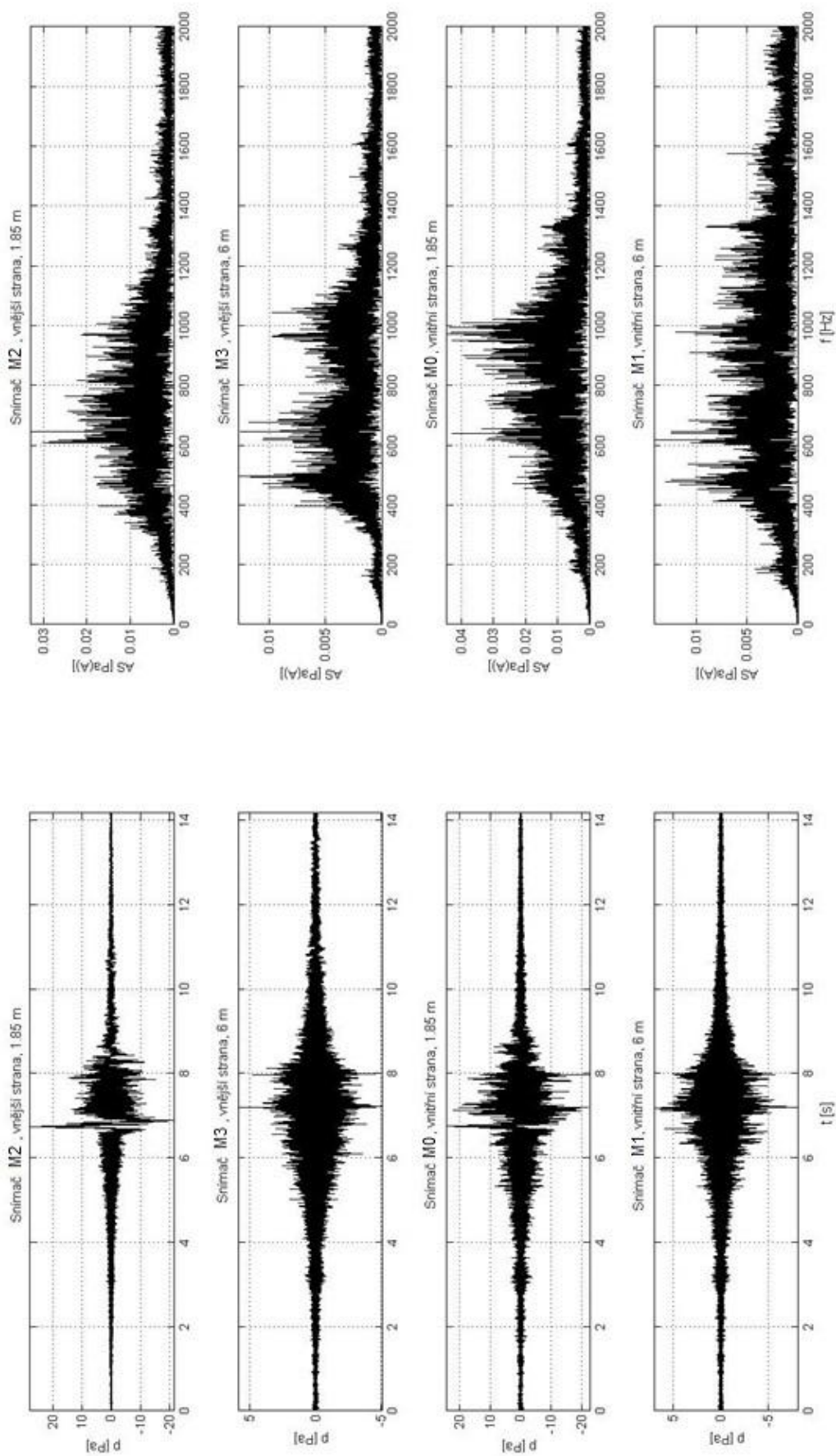
Obr. C-57 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS; vlak č. 3 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



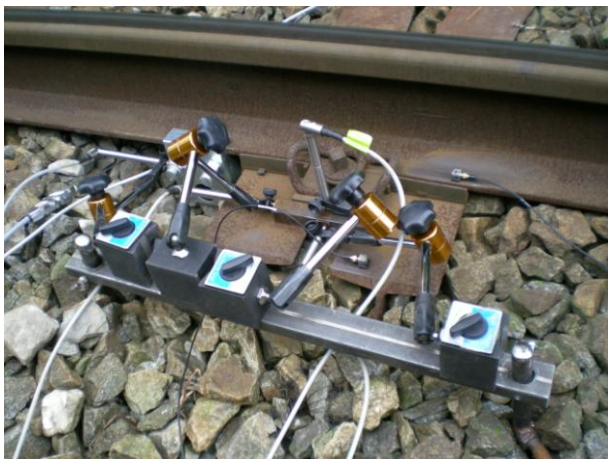
Obr. C-58 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS; vlak č. 4 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



Obr. C-59 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS; vlak č. 5 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



Obr. C-60 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění KS; vlak č. 6 (viz tab. 7-13); lokalita Kamenný Malíkov; měření ze dne 28. 6. 2012



Obr. C-61 Umístění snímačů na hlavě ocelového pražce; Počátky-Žirovnice



Obr. C-62 Umístění snímačů na hlavě betonového pražce; Počátky-Žirovnice



Obr. C-63 Umístění hlukových mikrofónů a kamery pro detekci polohy vlaku; Počátky-Žirovnice



Obr. C-64 Integrovaná PC ústředna DEWETRON 2502; Počátky-Žirovnice



Obr. C-65 Průjezd rychlíku měřicím stanovištěm; Počátky-Žirovnice



Obr. C-66 Realizace metody Stop & Go; Počátky-Žirovnice



*Obr. C-67 Pohled na měřicí stanoviště;
Popelín*



*Obr. C-68 Umístění snímačů na rozšířeném
konci ocelového pražce; Popelín*



Obr. C-69 Detail osazení snímačů; Popelín



*Obr. C-70 Zapojení čidel k měřicí ústředně;
Popelín*



*Obr. C-71 Měření teploty kolejnicových pásů;
Popelín*



*Obr. C-72 Průjezd rychlíku měřicím
stanovištěm; Popelín*



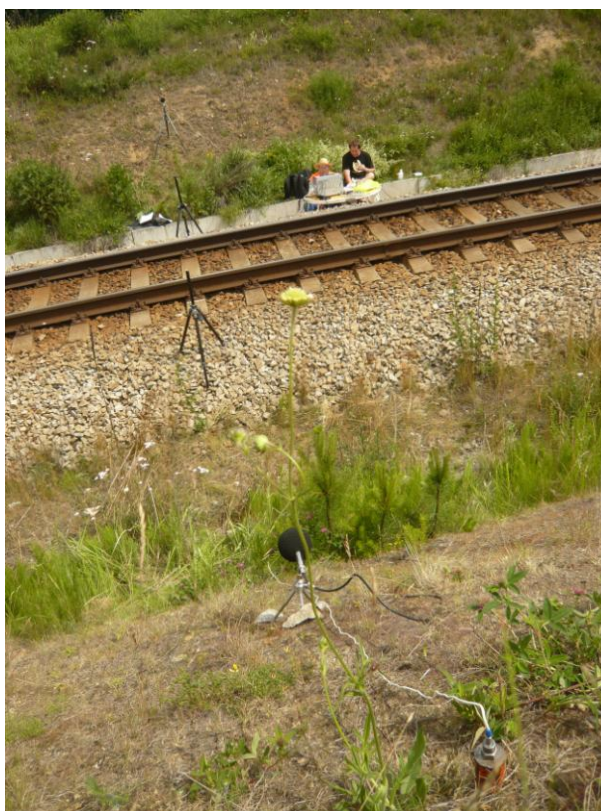
*Obr. C-73 Pohled na měřicí stanoviště;
Kamenný Malíkov*



*Obr. C-74 Umístění snímačů na hlavě
betonového pražce; Kamenný Malíkov*



*Obr. C-75 Detail osazení snímačů; Kamenný
Malíkov*



*Obr. C-76 Měřený profil trati – měření hluku;
Kamenný Malíkov*



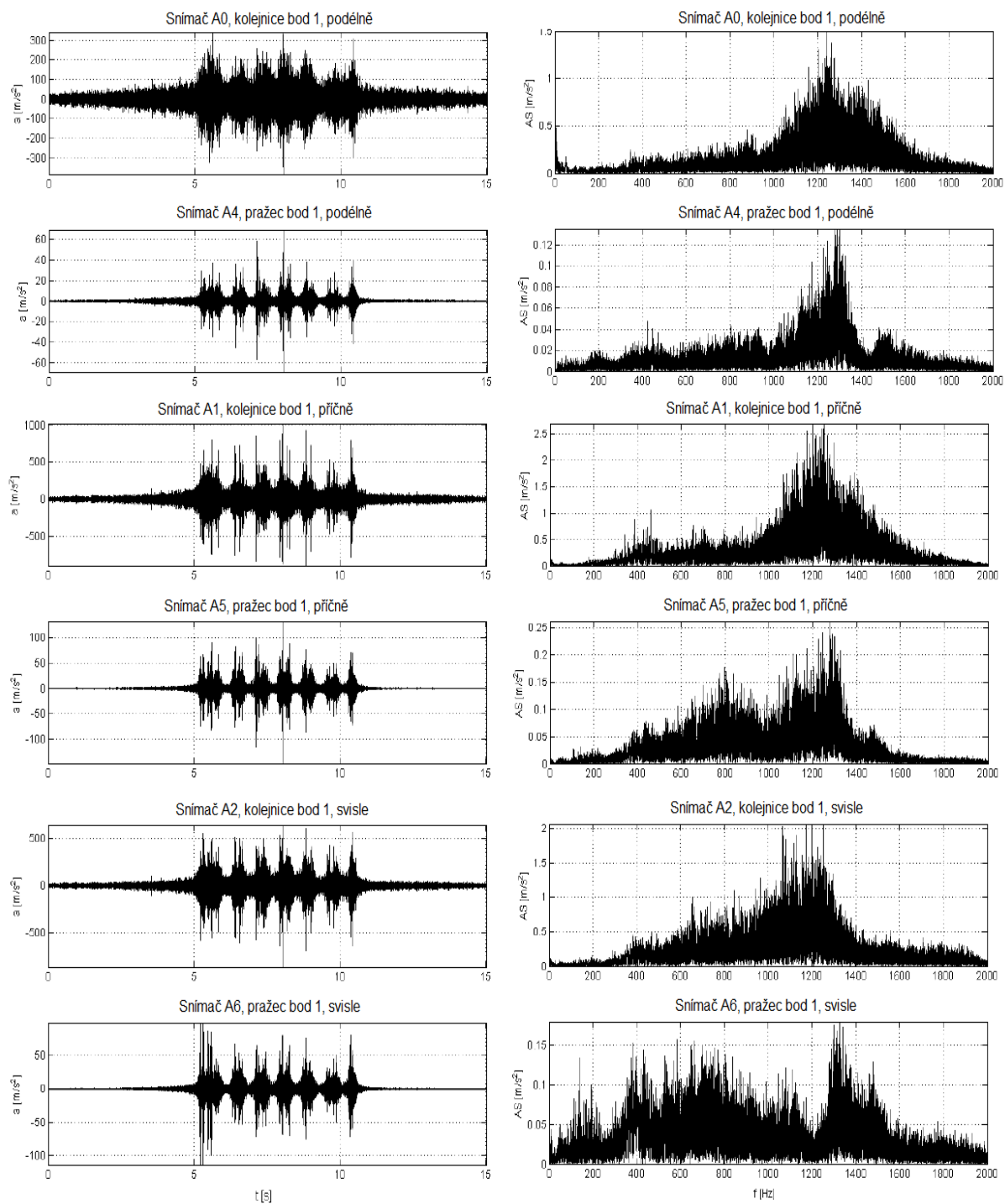
*Obr. C-77 Průjezd rychlíku měřicím
stanovištěm; Kamenný Malíkov*

PŘÍLOHA D

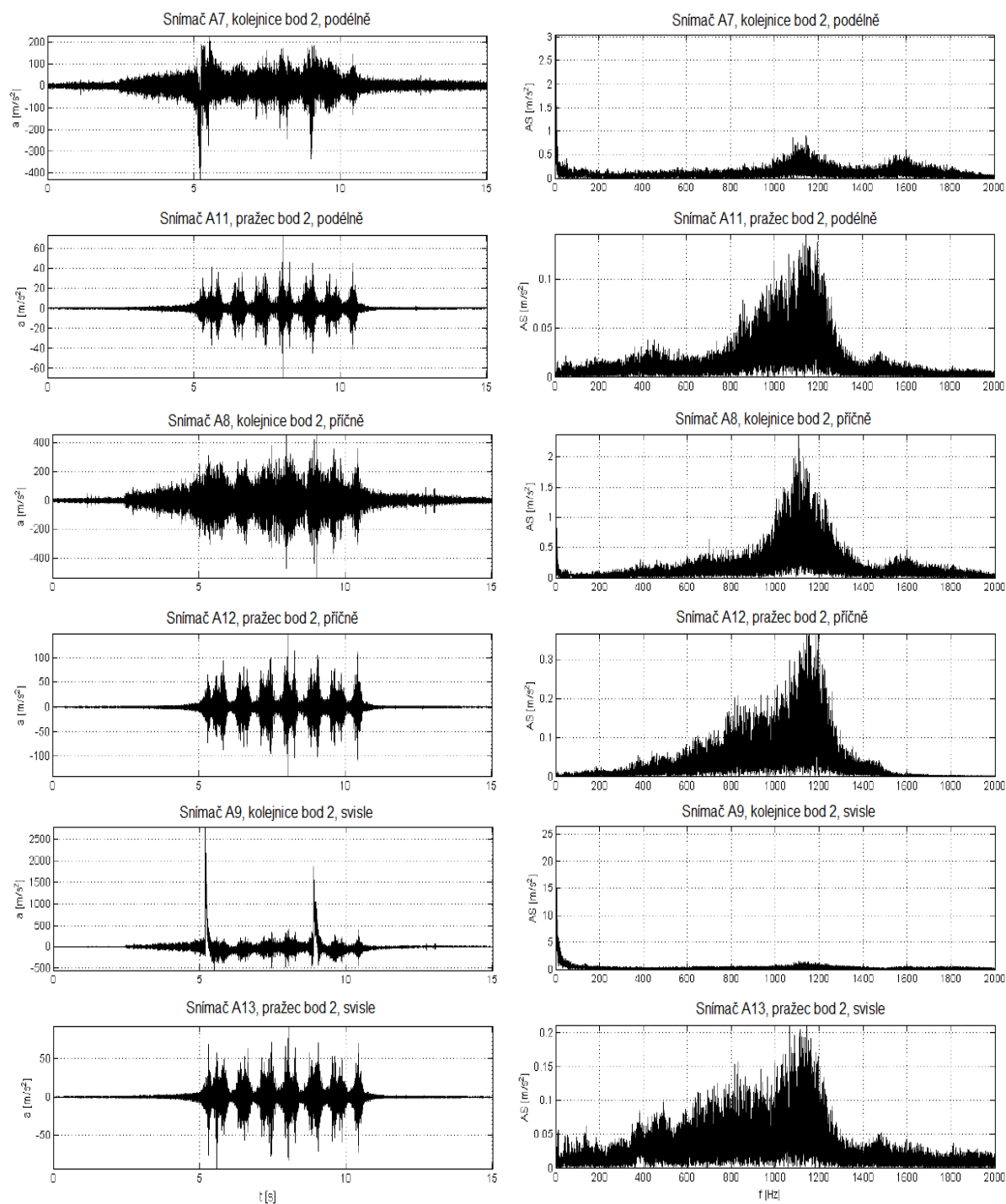
Měření u Hranic na Moravě

Měření u Napajedel

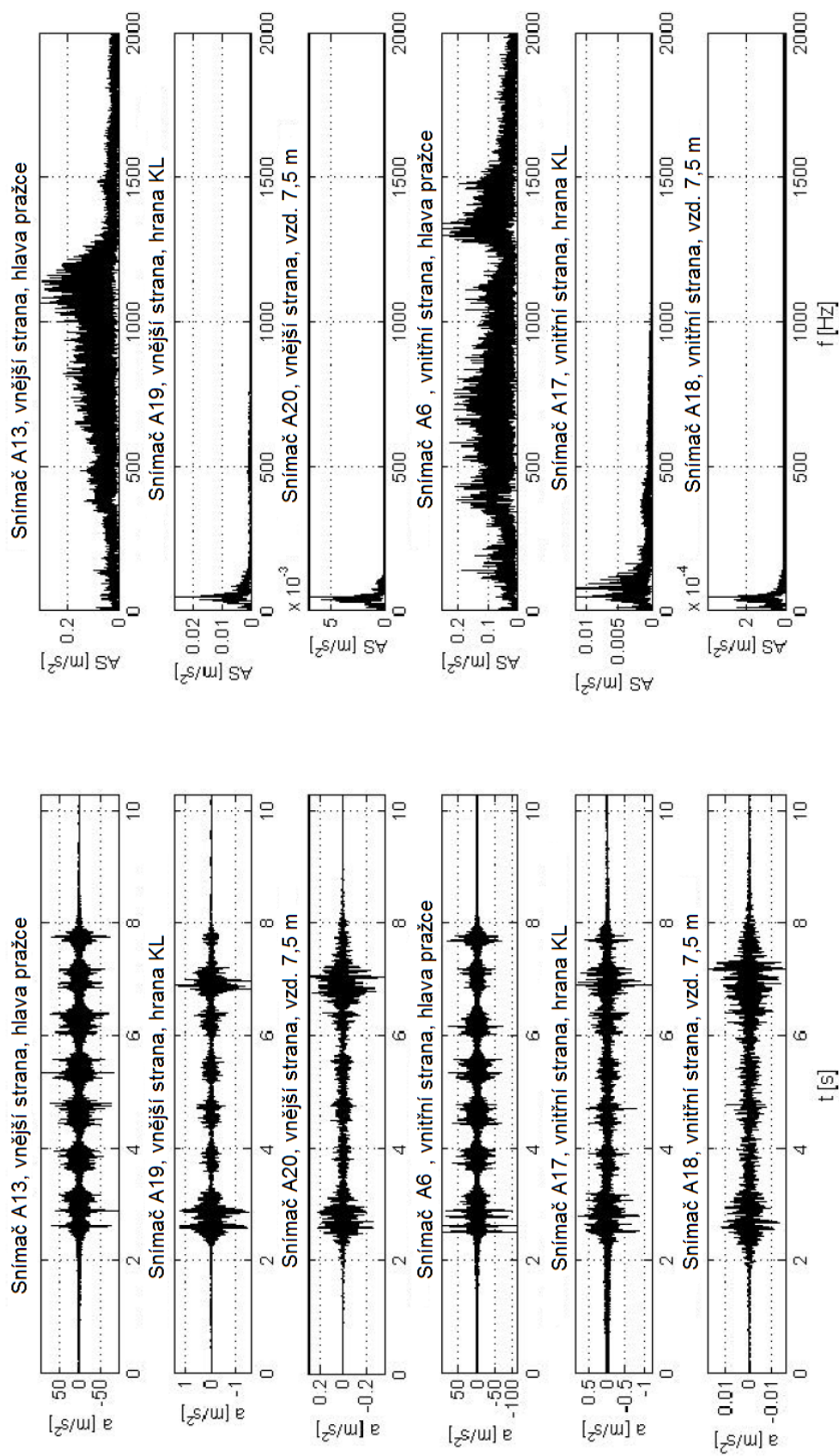
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Hranice na Moravě (měření ze dne 16. 7. 2013)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku z lokality Hranice na Moravě (měření ze dne 16. 7. 2013)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Napajedla (měření ze dne 17. 7. 2013)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku z lokality Napajedla (měření ze dne 17. 7. 2013)
- Fotodokumentace z měření z lokality Hranice na Moravě
- Fotodokumentace z měření z lokality Napajedla



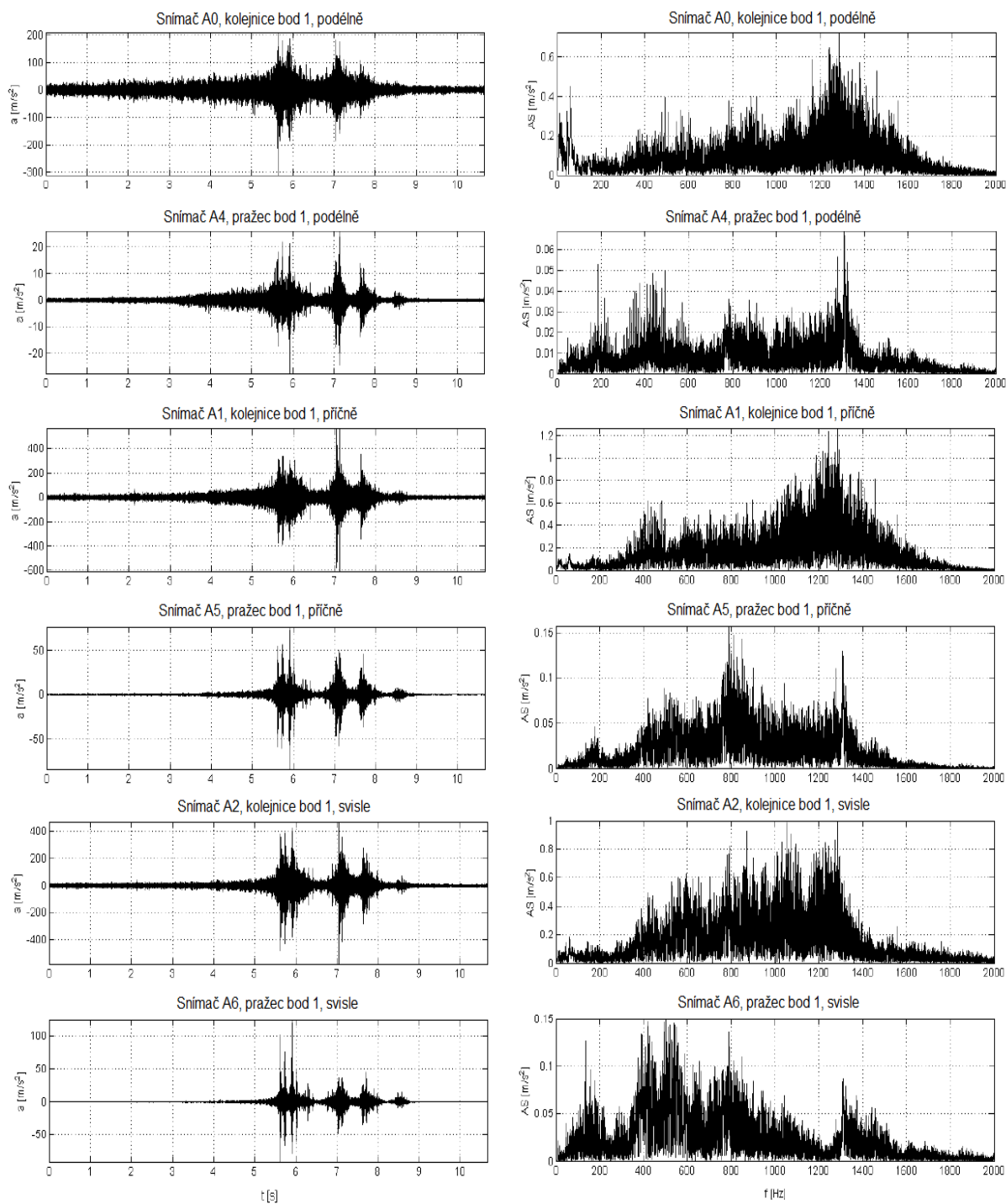
Obr. D-1a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 1 (viz tab. 7-28); měřicí bod 1; lokalita Hranice na Moravě



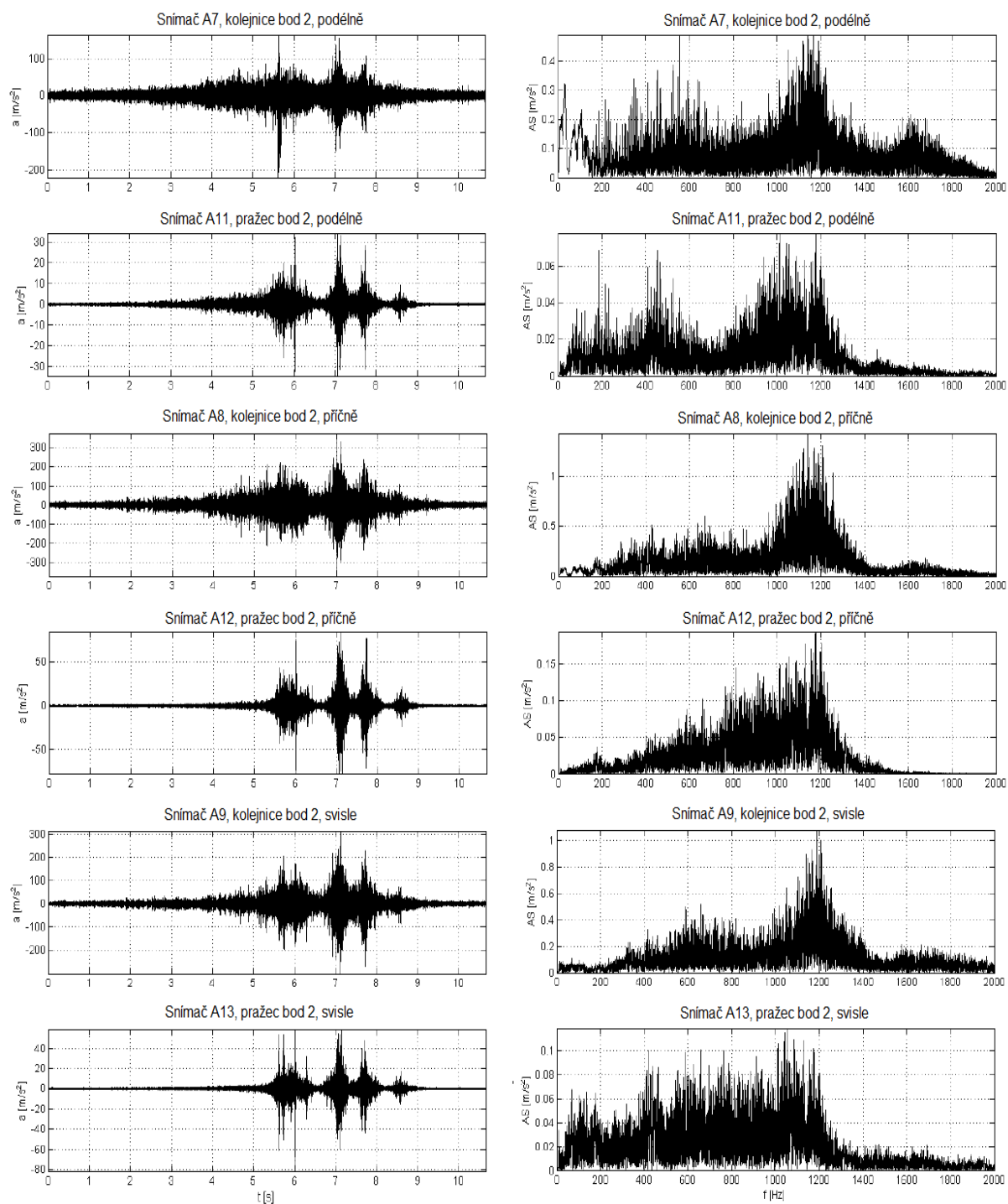
Obr. D-1b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 1 (viz tab. 7-28); měřicí bod 2; lokalita Hranice na Moravě



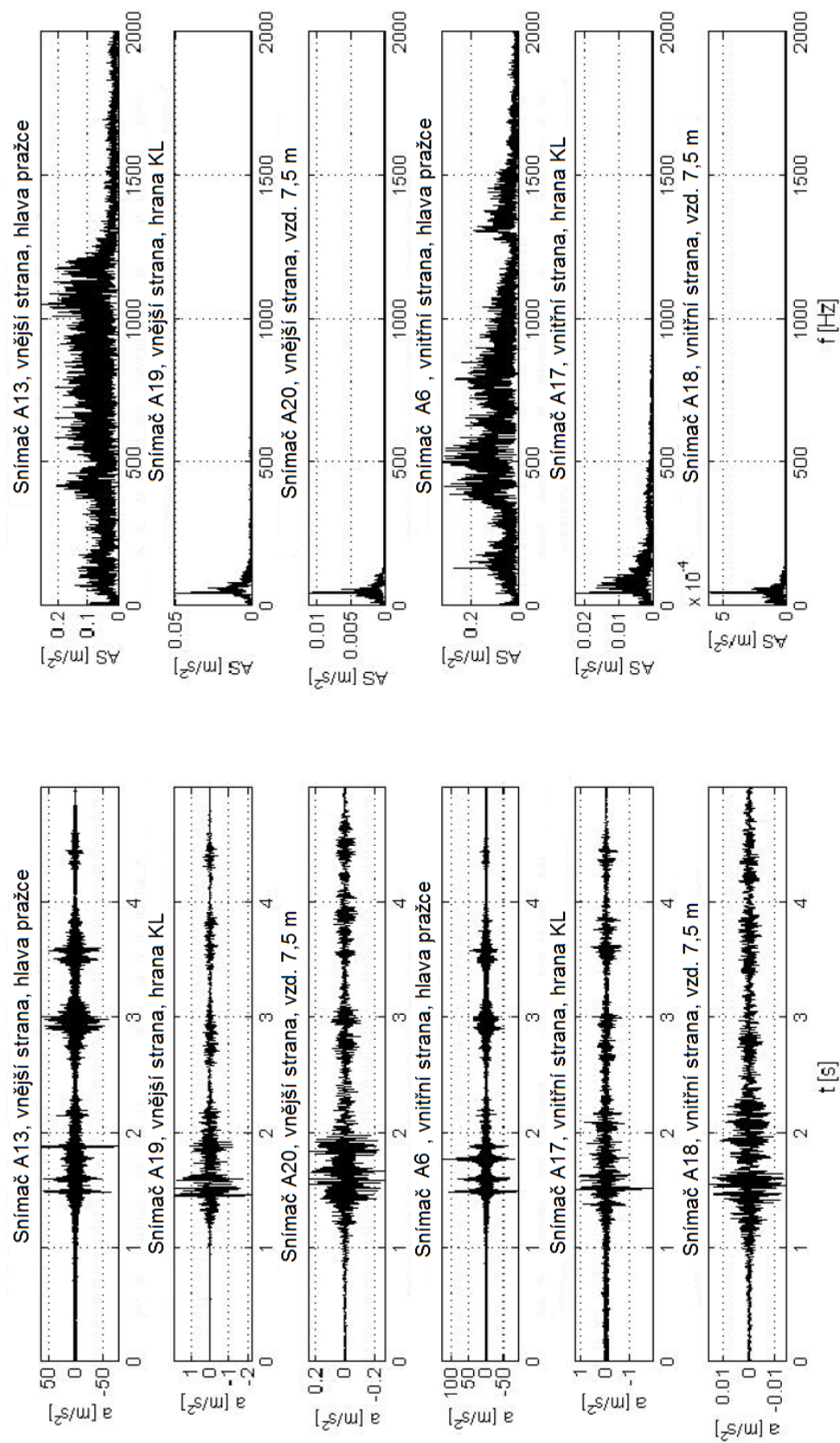
Obr. D-1c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 1 (viz tab. 7-28); pražcové podloží; lokalita Hranice na Moravě



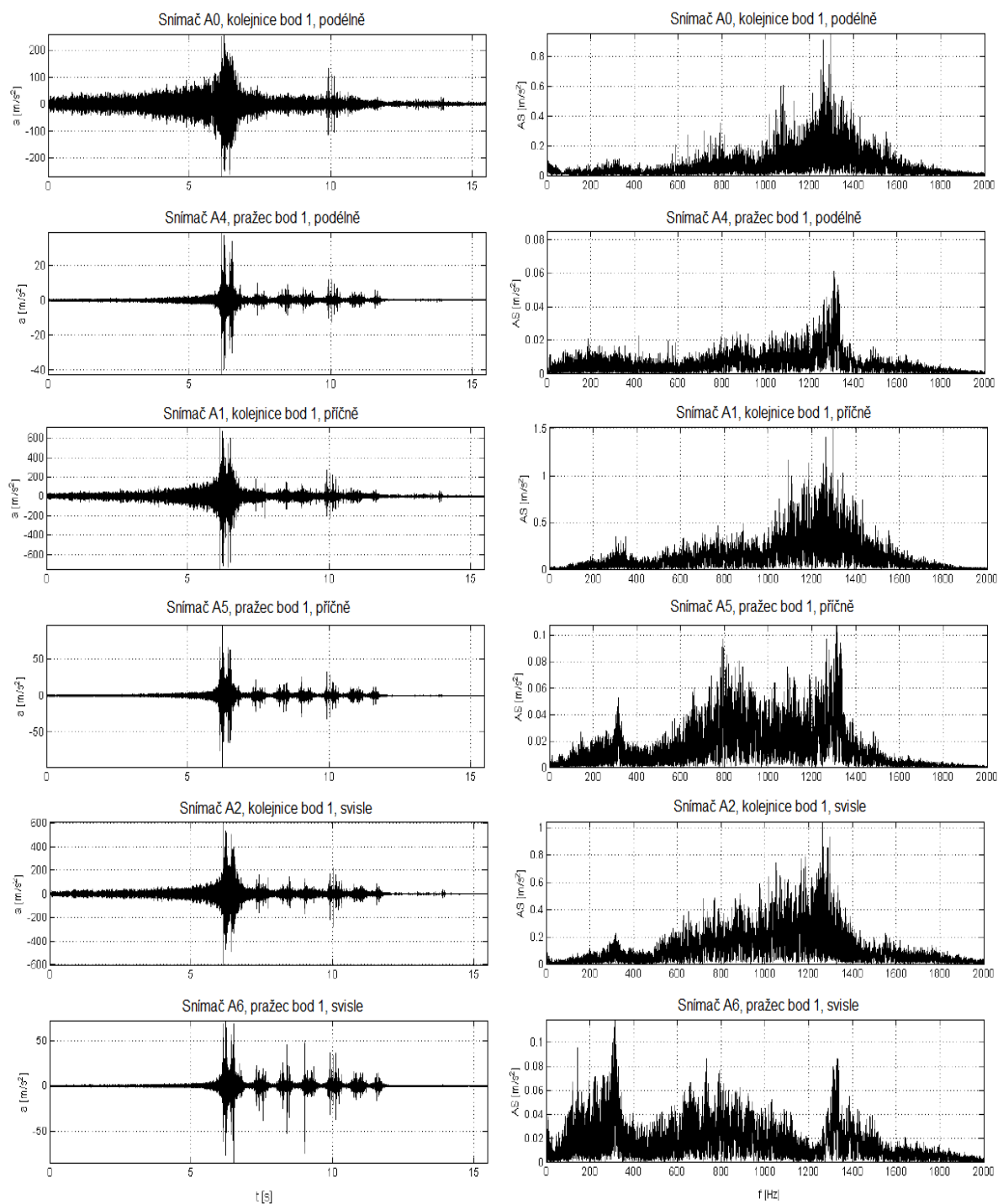
Obr. D-2a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 2 (viz tab. 7-28); měřicí bod 1; lokalita Hranice na Moravě



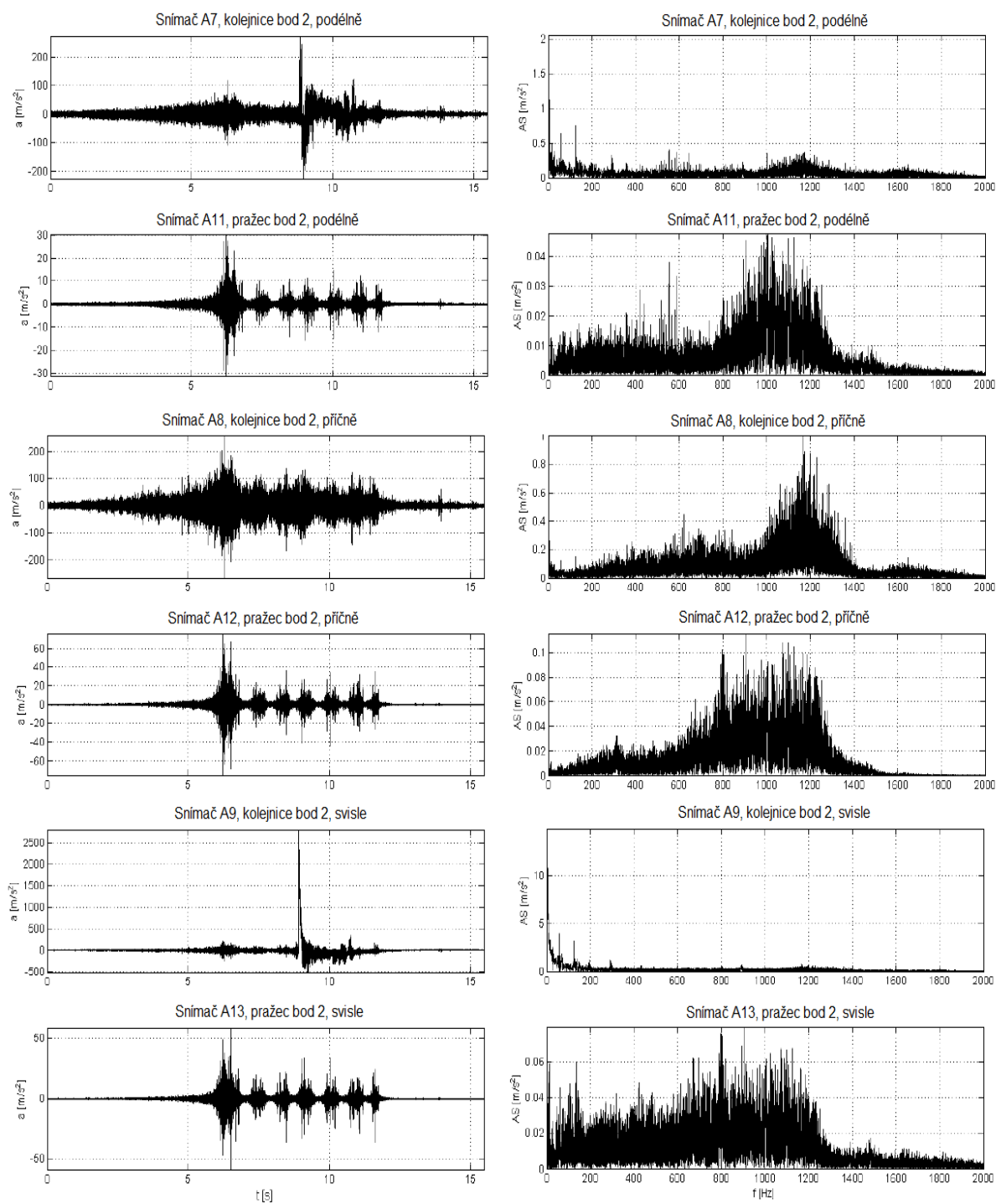
Obr. D-2b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 2 (viz tab. 7-28); měřicí bod 2; lokalita Hranice na Moravě



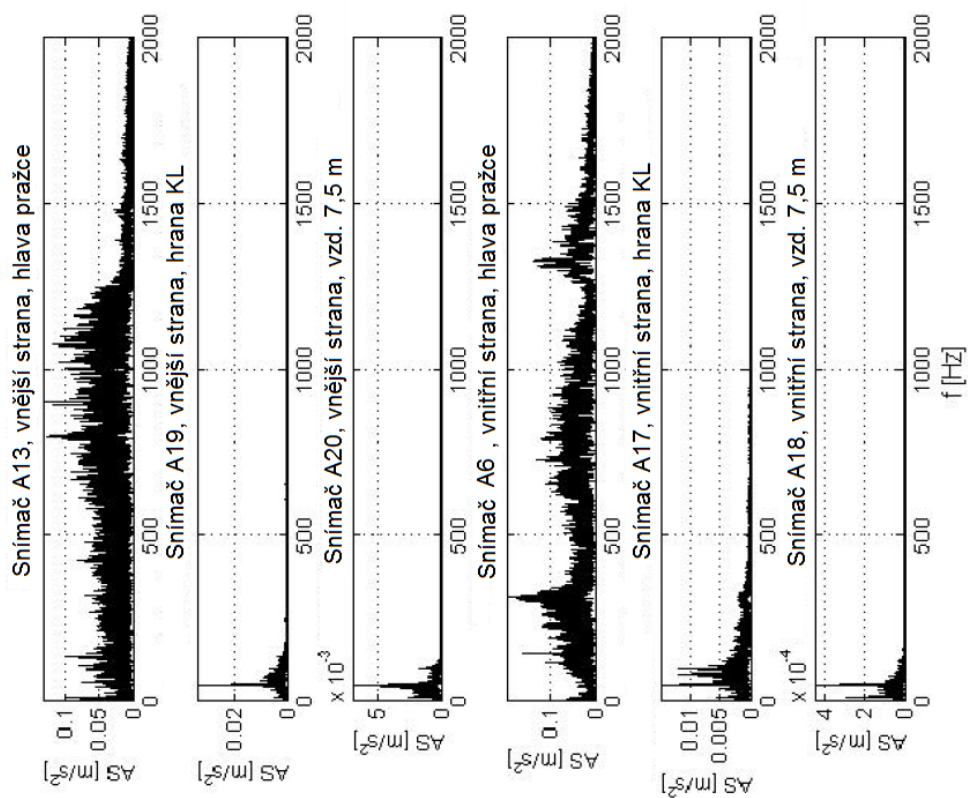
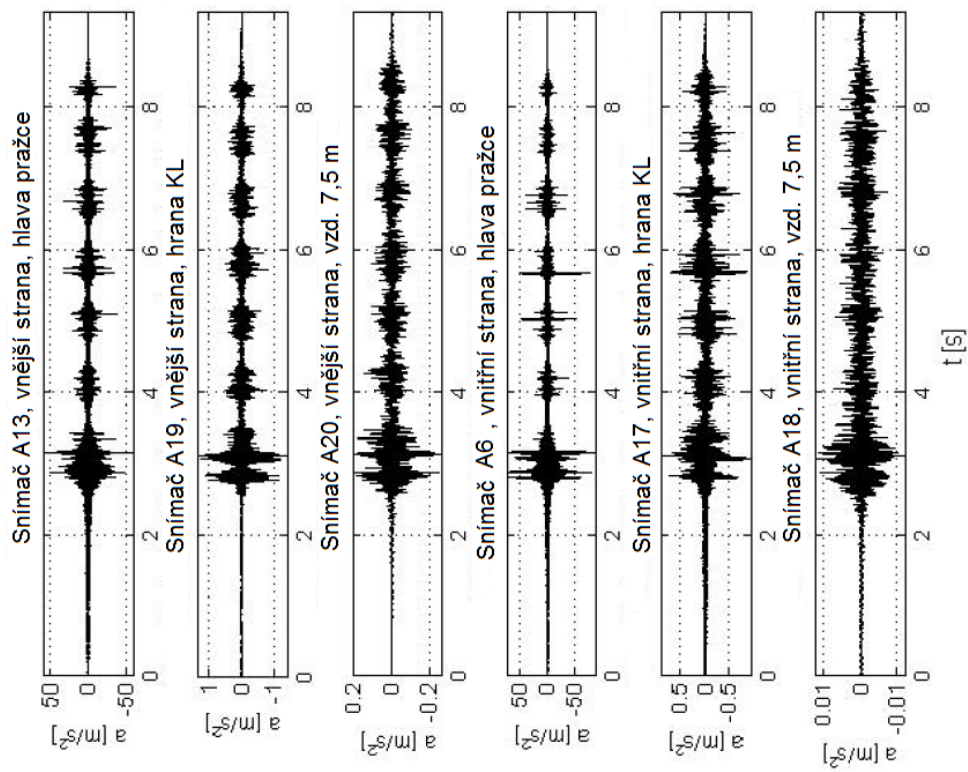
Obr. D-2c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 2 (viz tab. 7-28); pražcové podloží; lokalita Hranice na Moravě



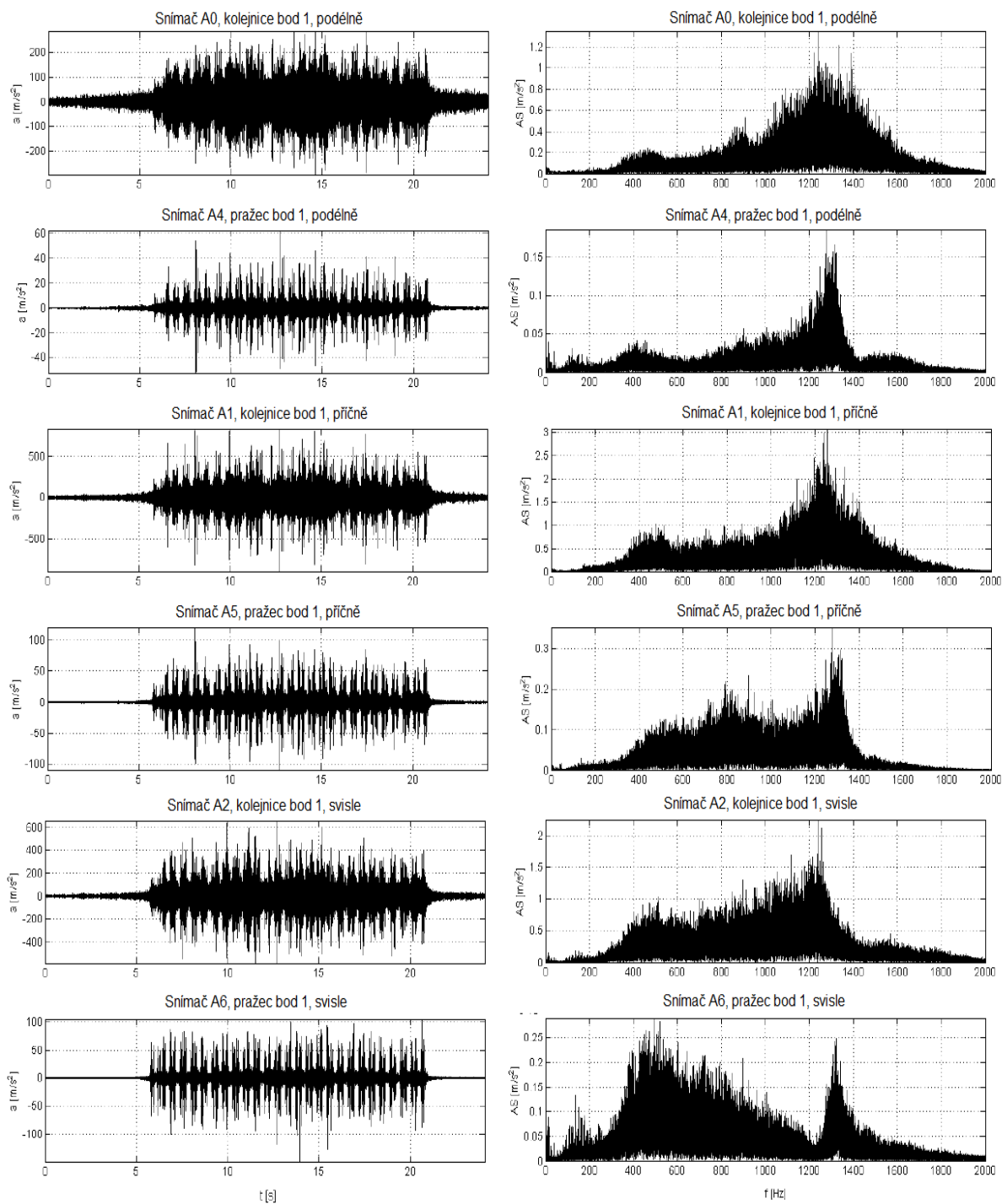
Obr. D-3a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 3 (viz tab. 7-28); měřicí bod 1; lokalita Hranice na Moravě



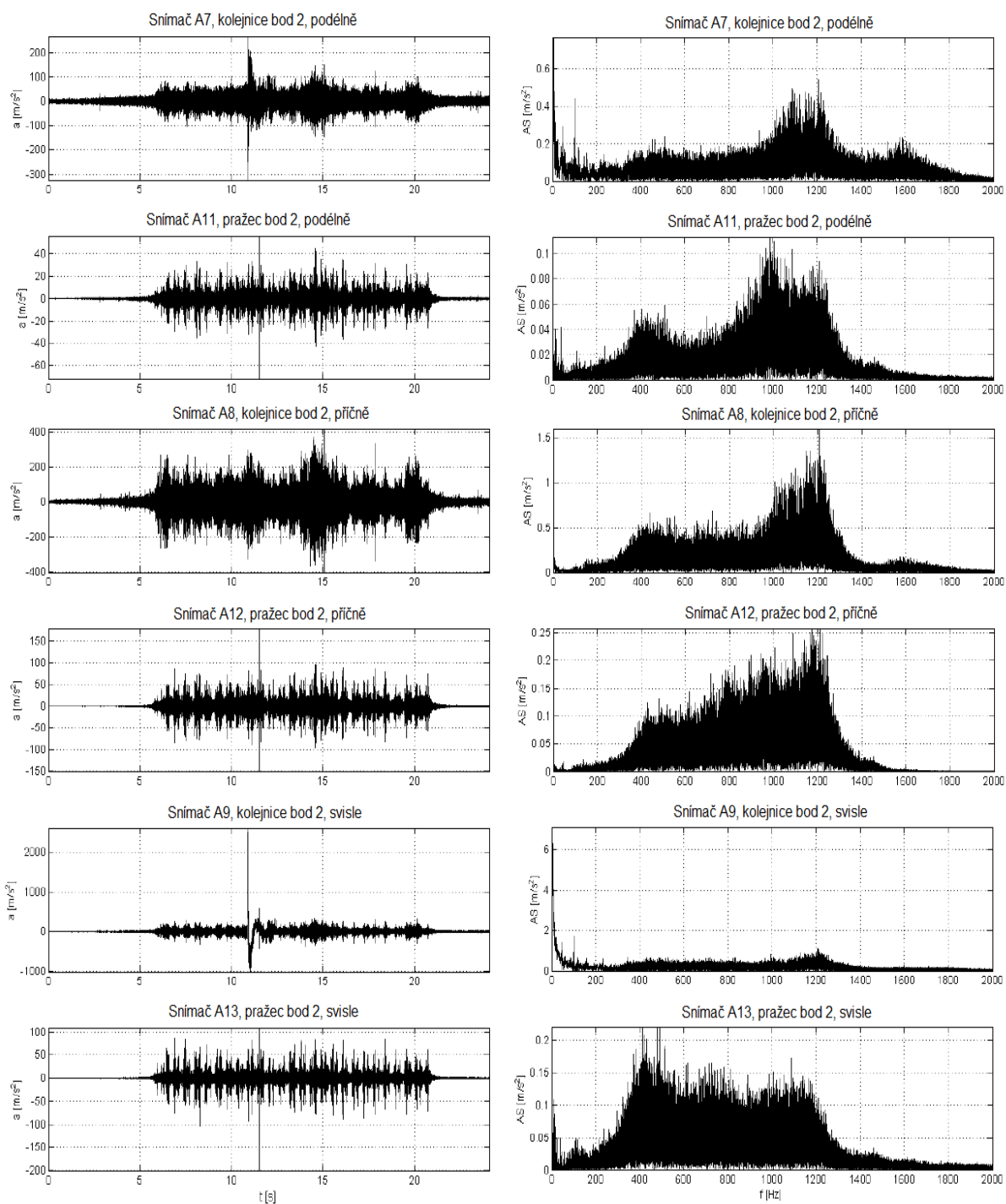
Obr. D-3b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 3 (viz tab. 7-28); měřicí bod 2; lokalita Hranice na Moravě



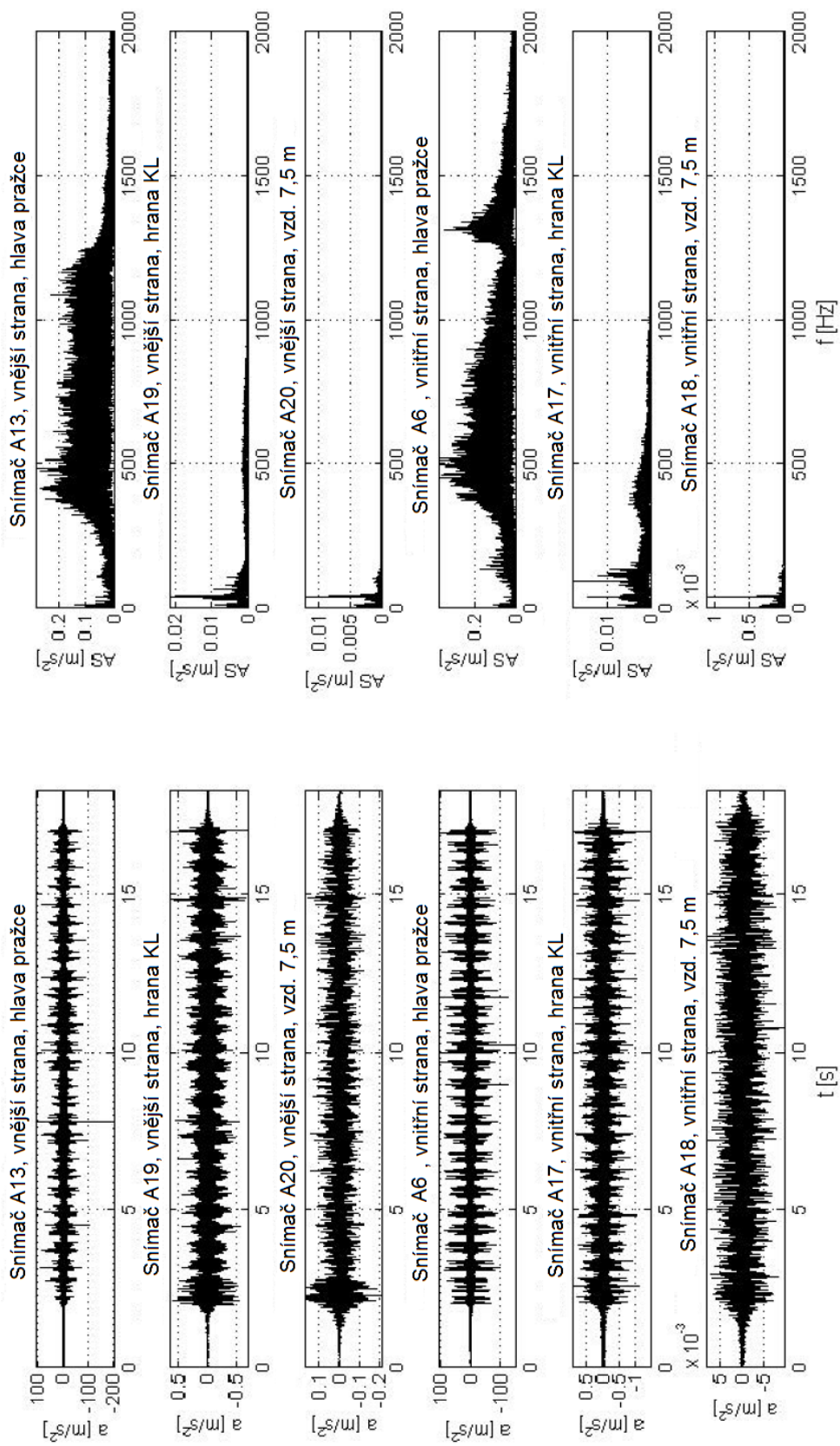
Obr. D-3c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 3 (viz tab. 7-28); pražcové podloží; lokalita Hranice na Moravě



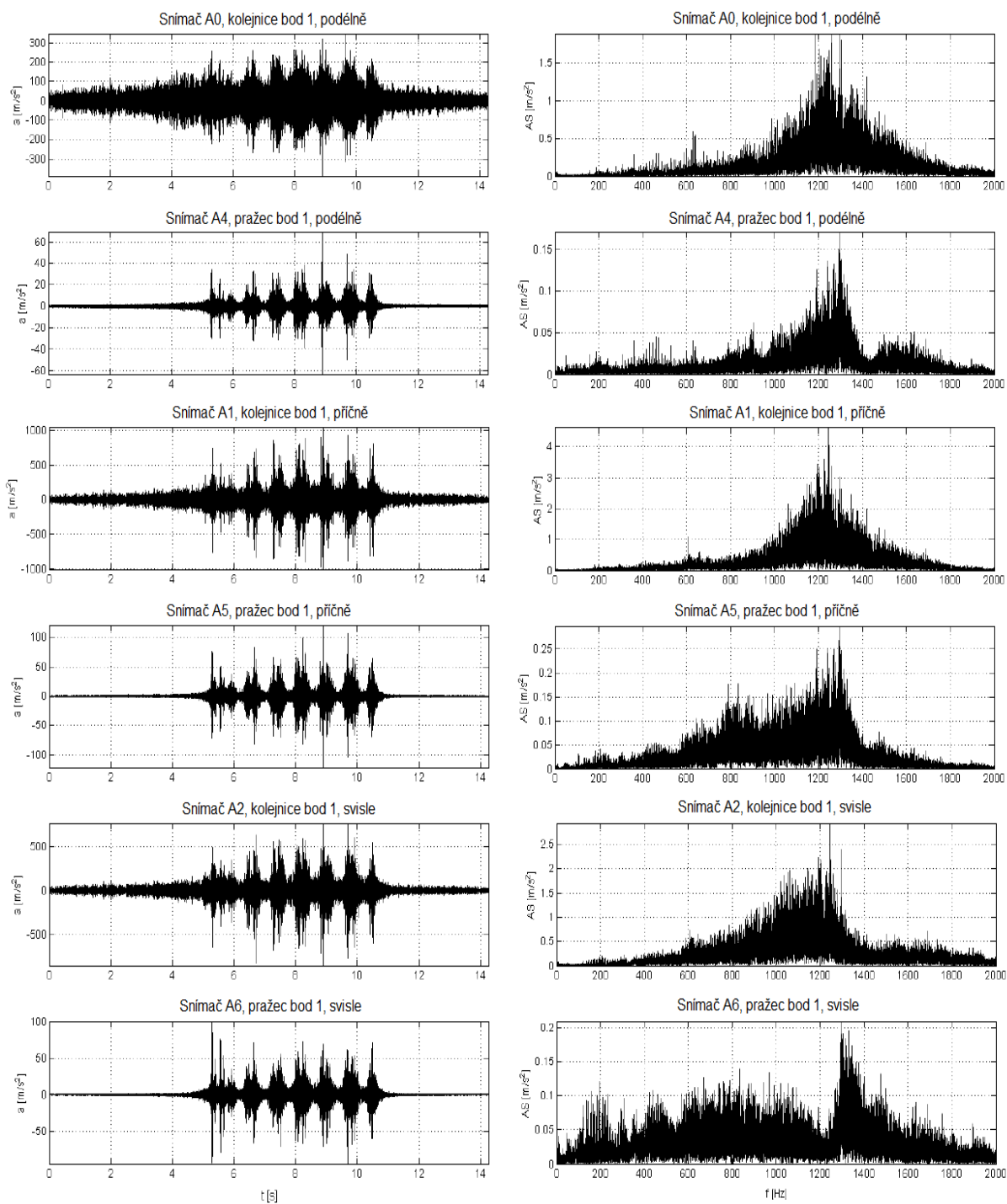
Obr. D-4a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 4 (viz tab. 7-28); měřicí bod 1; lokalita Hranice na Moravě



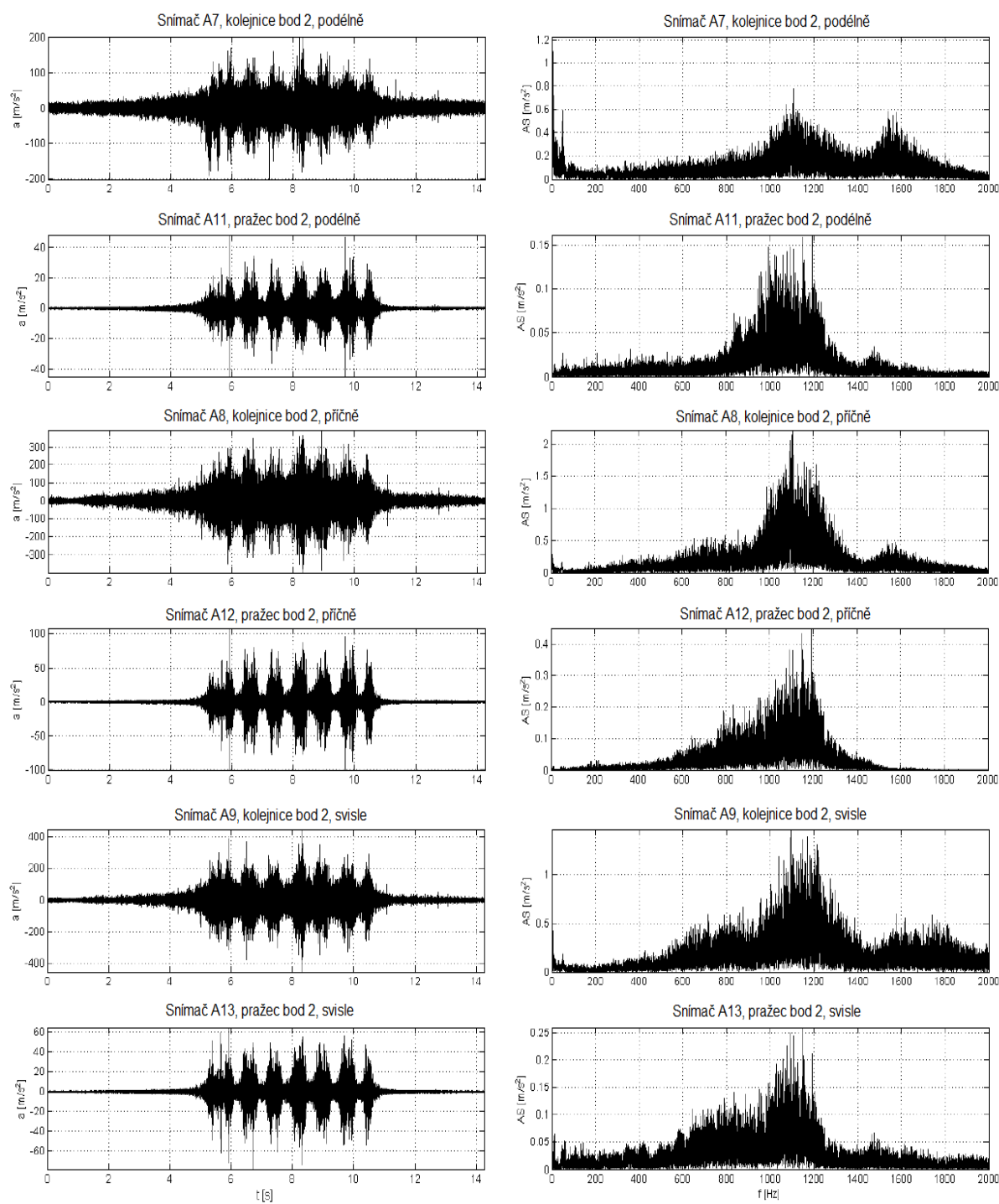
Obr. D-4b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 4 (viz tab. 7-28); měřicí bod 2; lokalita Hranice na Moravě



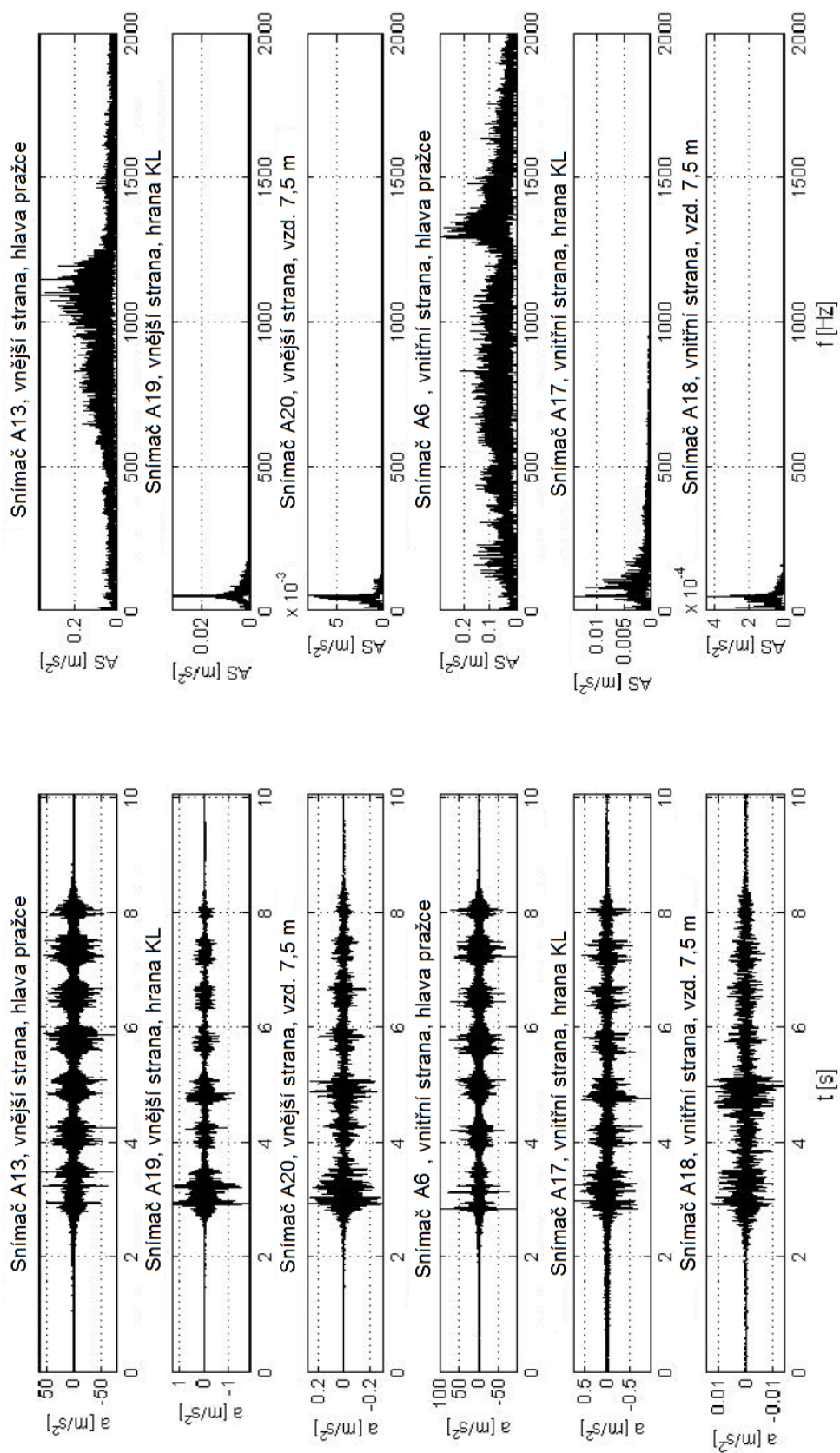
Obr. D-4c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 4 (viz tab. 7-28); pražcové podloží: lokalita Hranice na Moravě



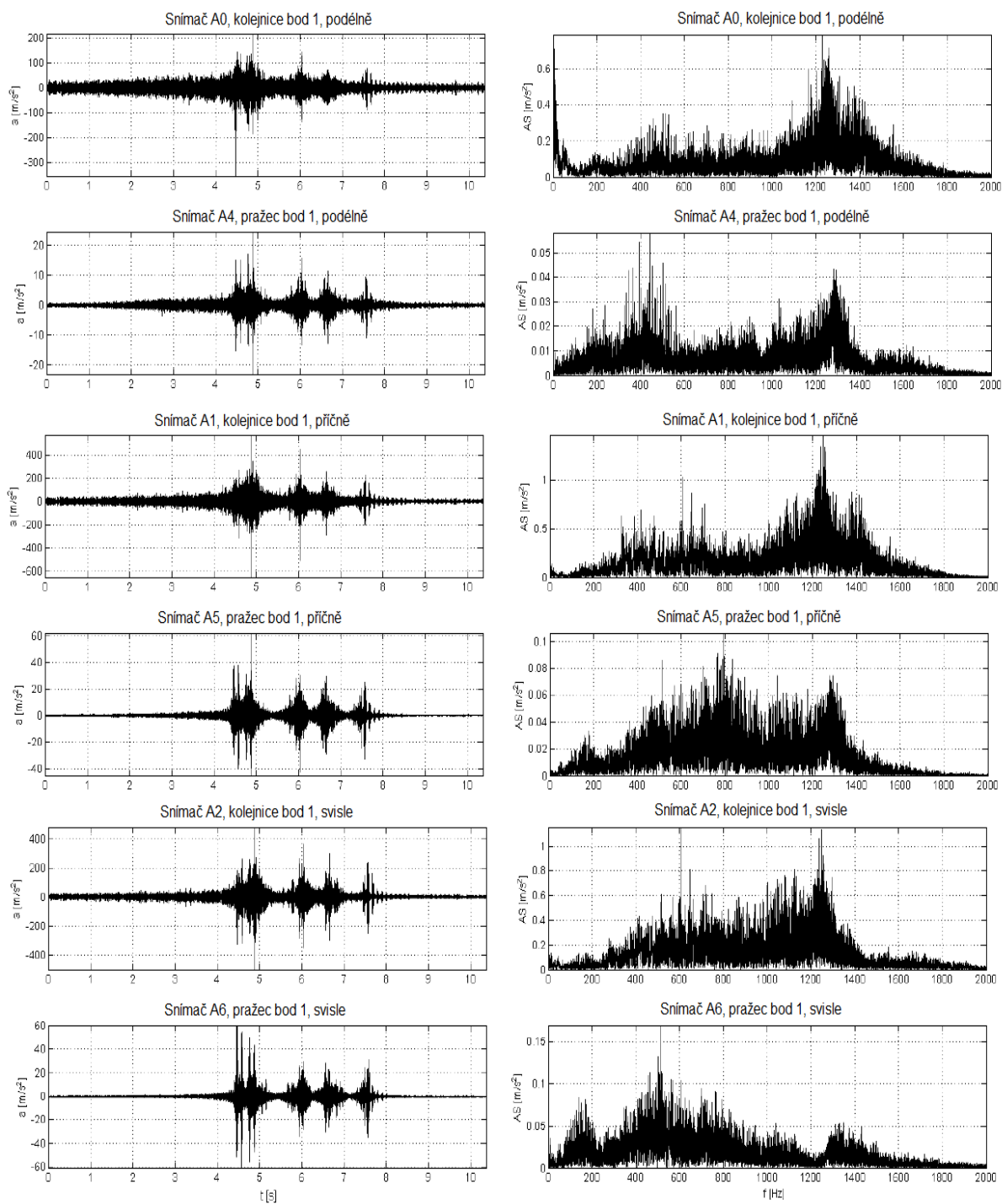
Obr. D-5a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 5 (viz tab. 7-28); měřicí bod 1; lokalita Hranice na Moravě



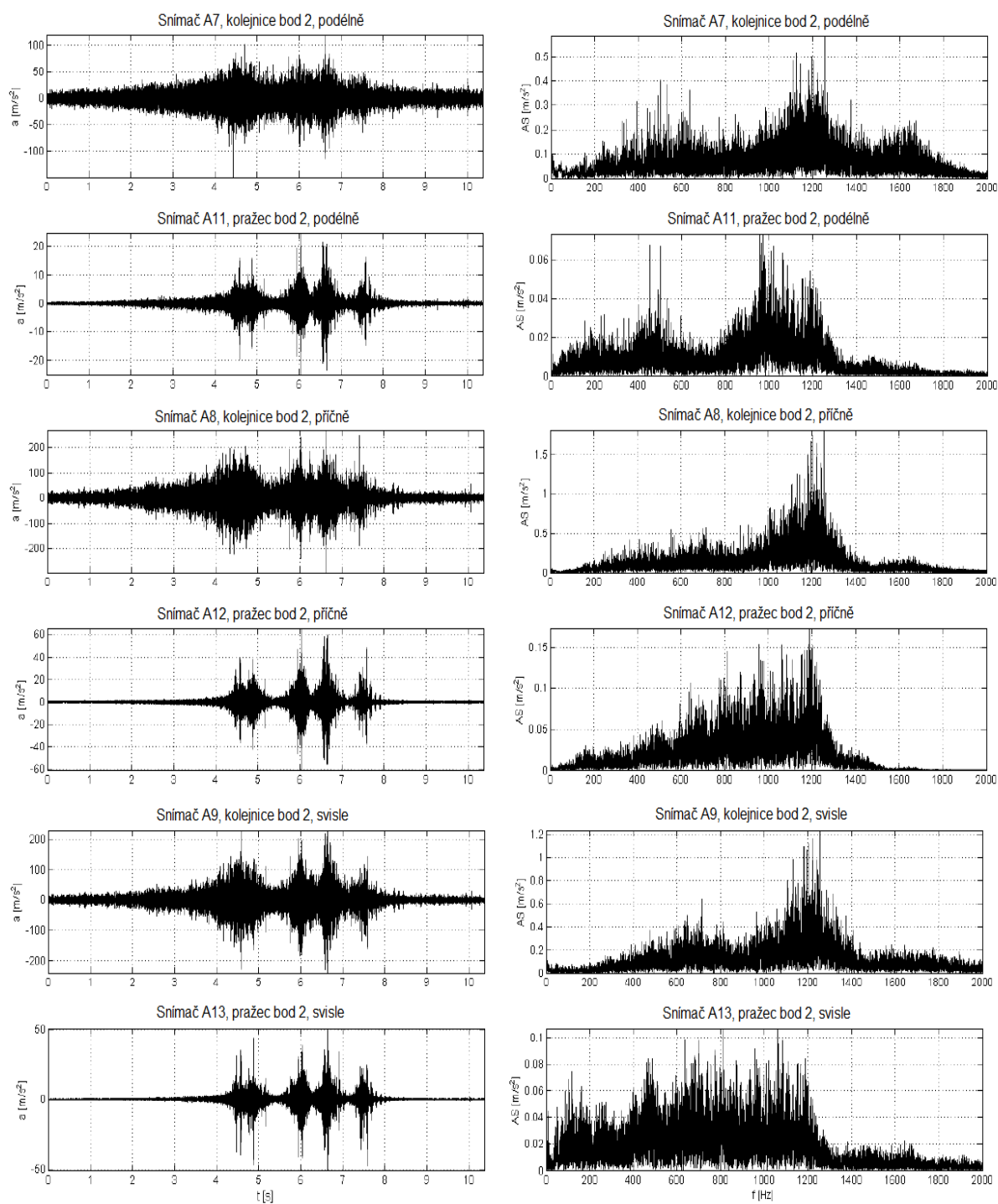
Obr. D-5b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 5 (viz tab. 7-28); měřicí bod 2; lokalita Hranice na Moravě



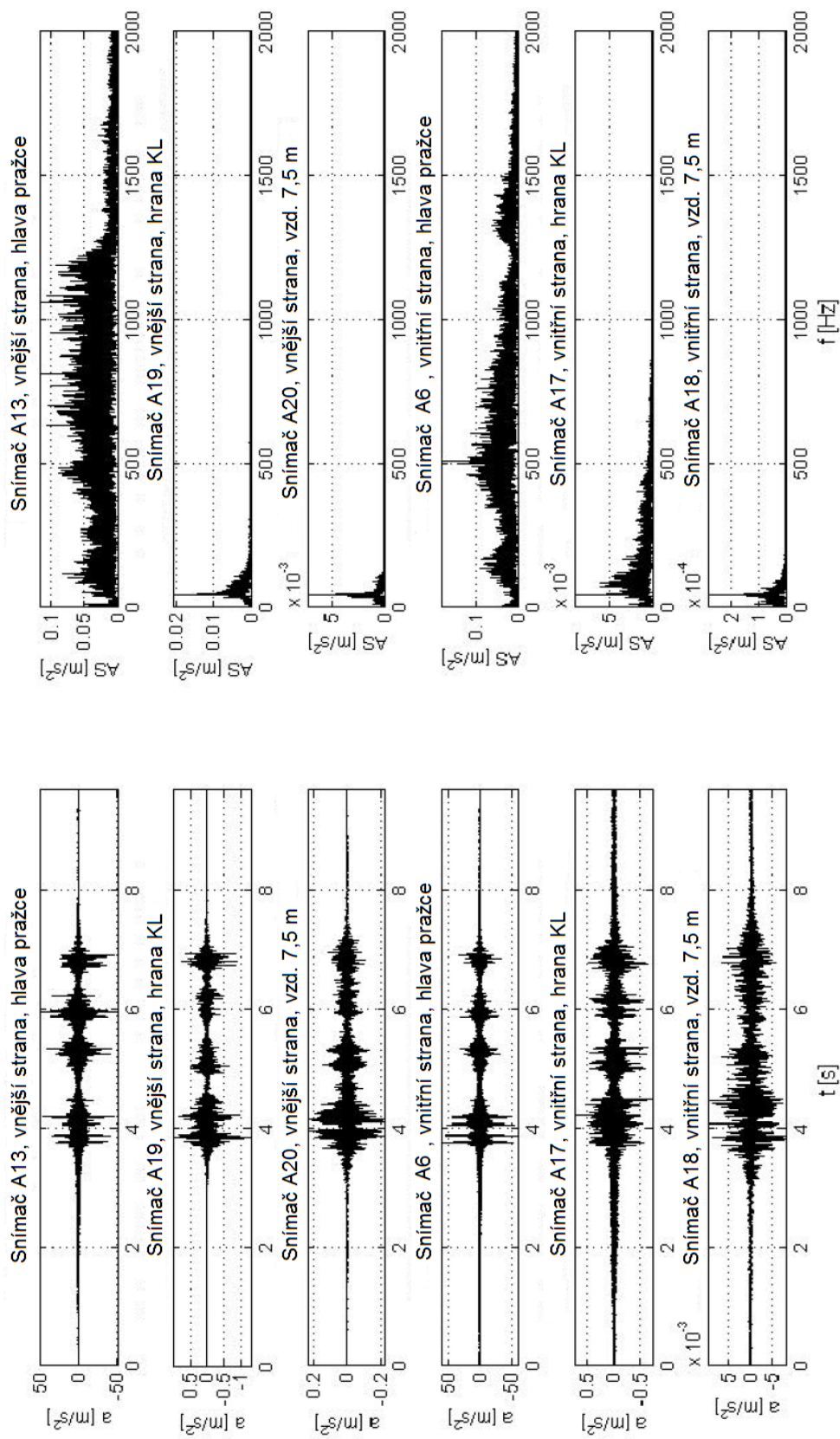
Obr. D-5c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 5 (viz tab. 7-28); pražcové podloží; lokalita Hranice na Moravě



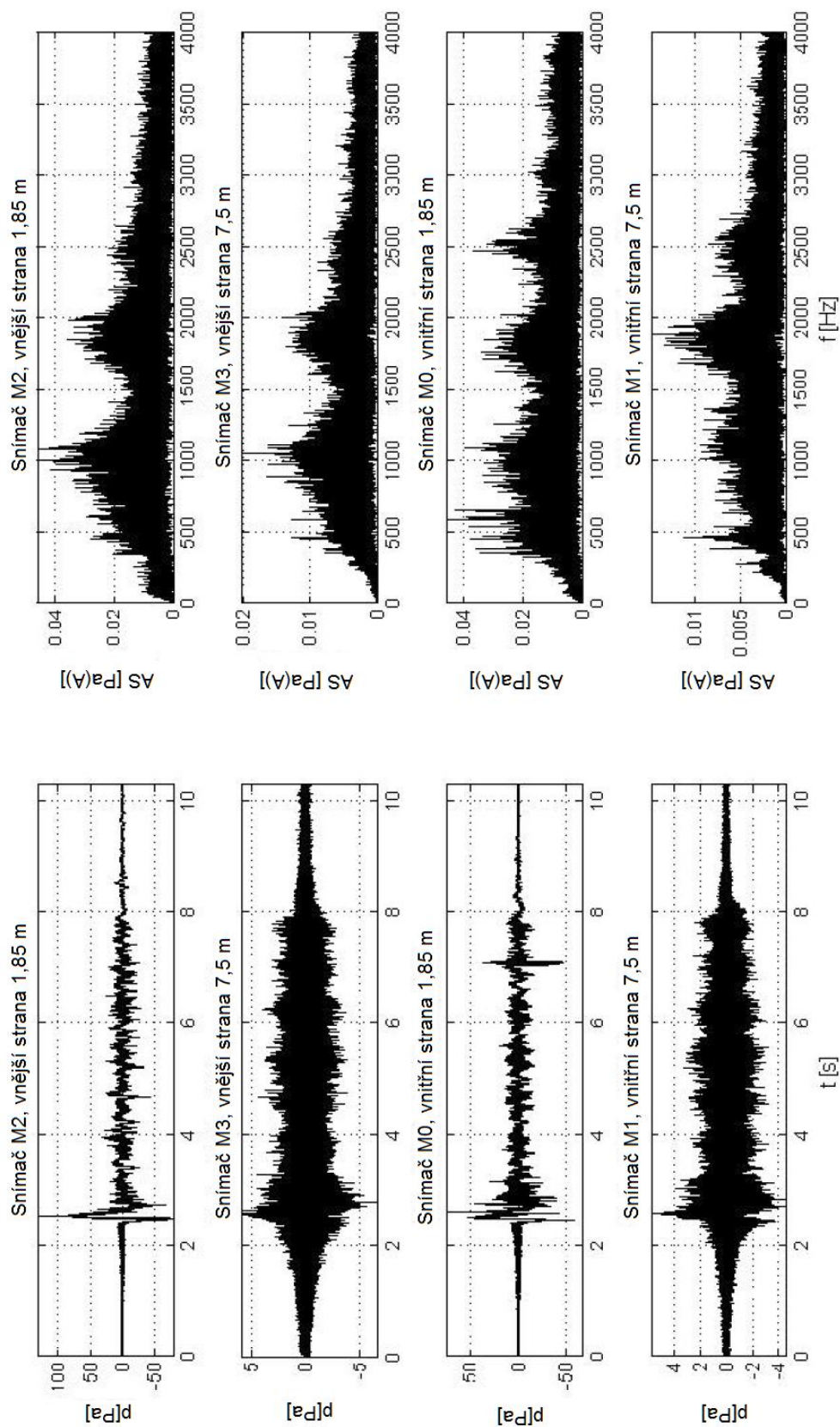
Obr. D-6a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 6 (viz tab. 7-28); měřicí bod 1; lokalita Hranice na Moravě



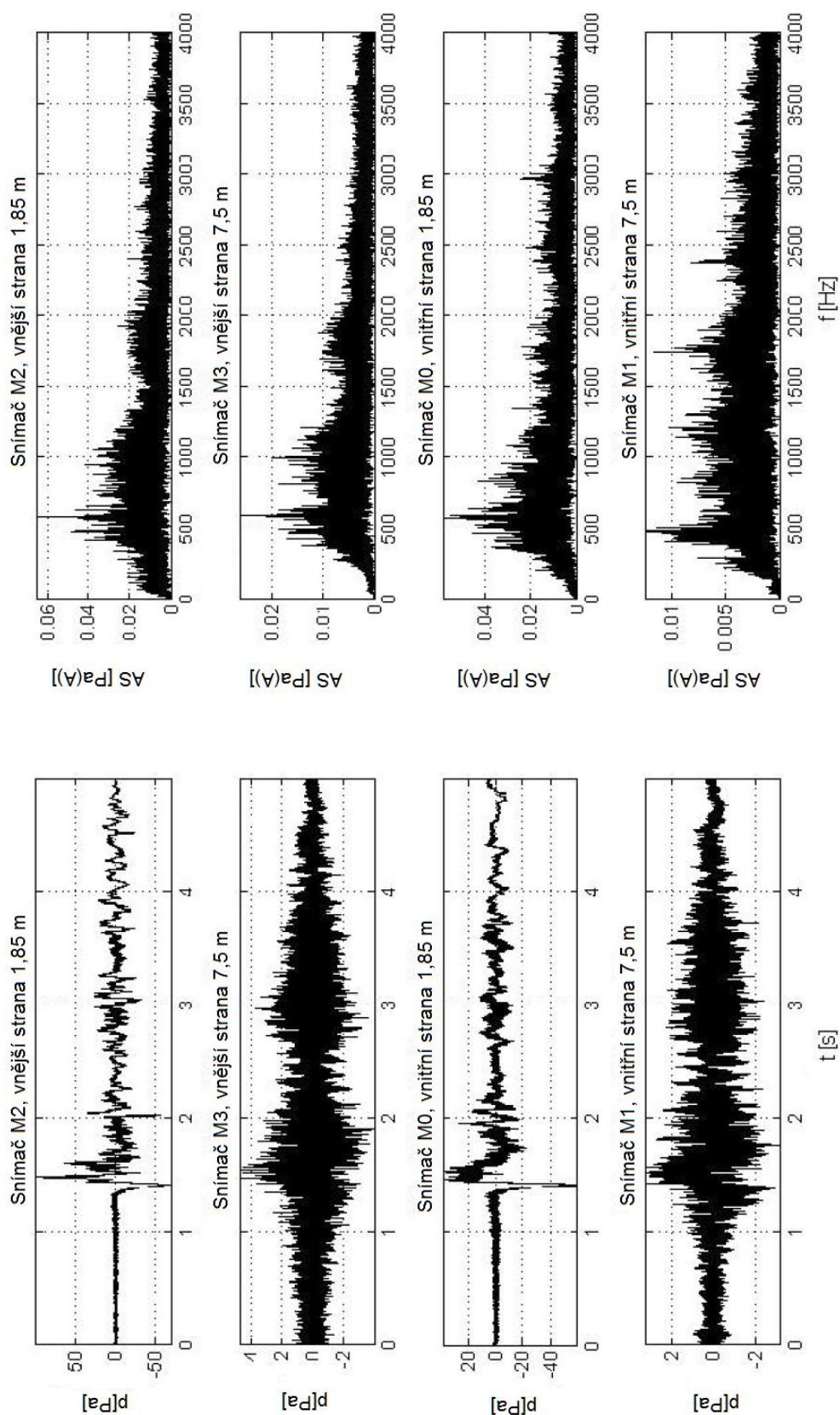
Obr. D-6b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 6 (viz tab. 7-28); měřicí bod 2; lokalita Hranice na Moravě



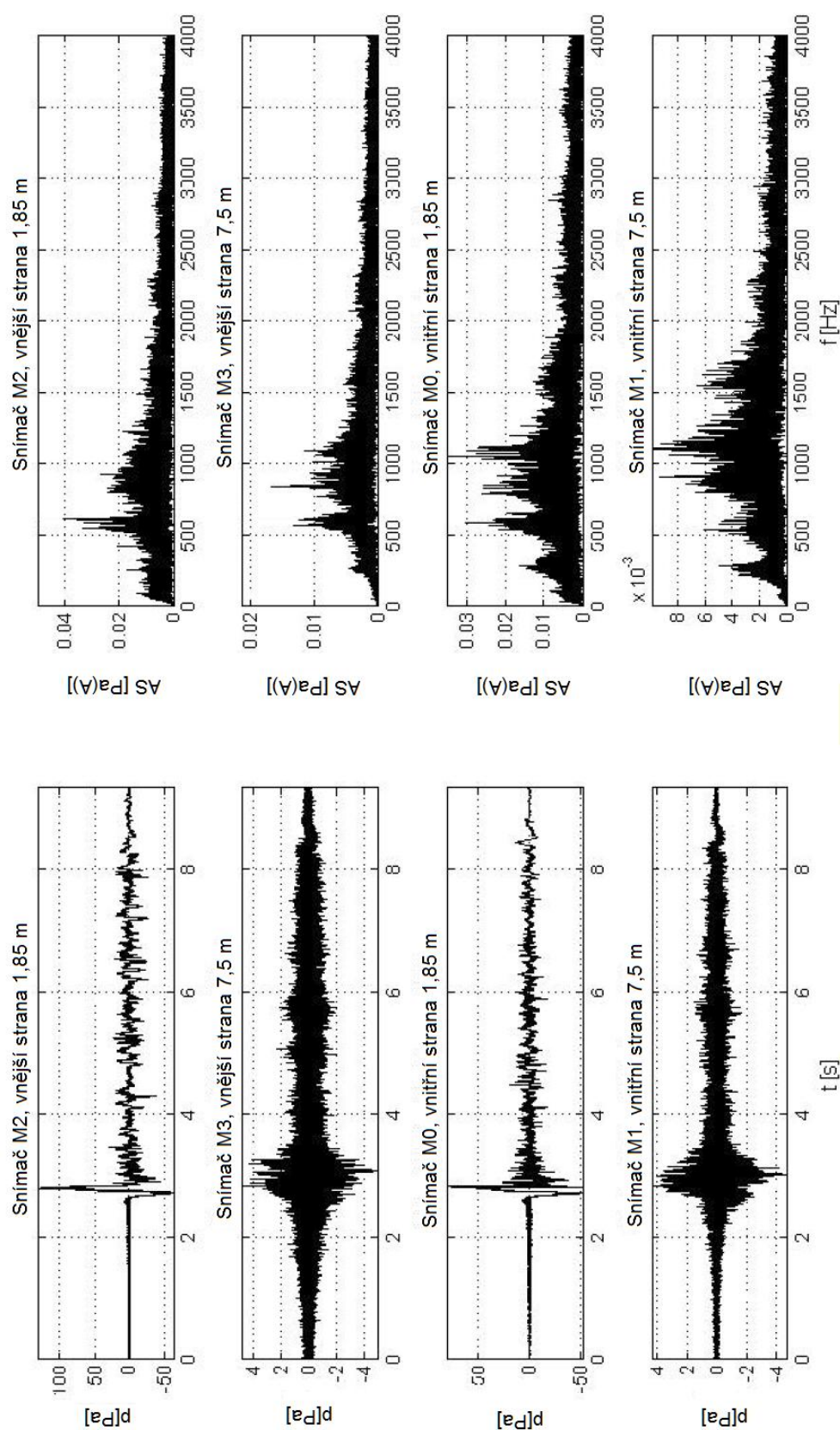
Obr. D-6c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 6 (viz tab. 7-28); pražcové podloží; lokalita Hranice na Moravě



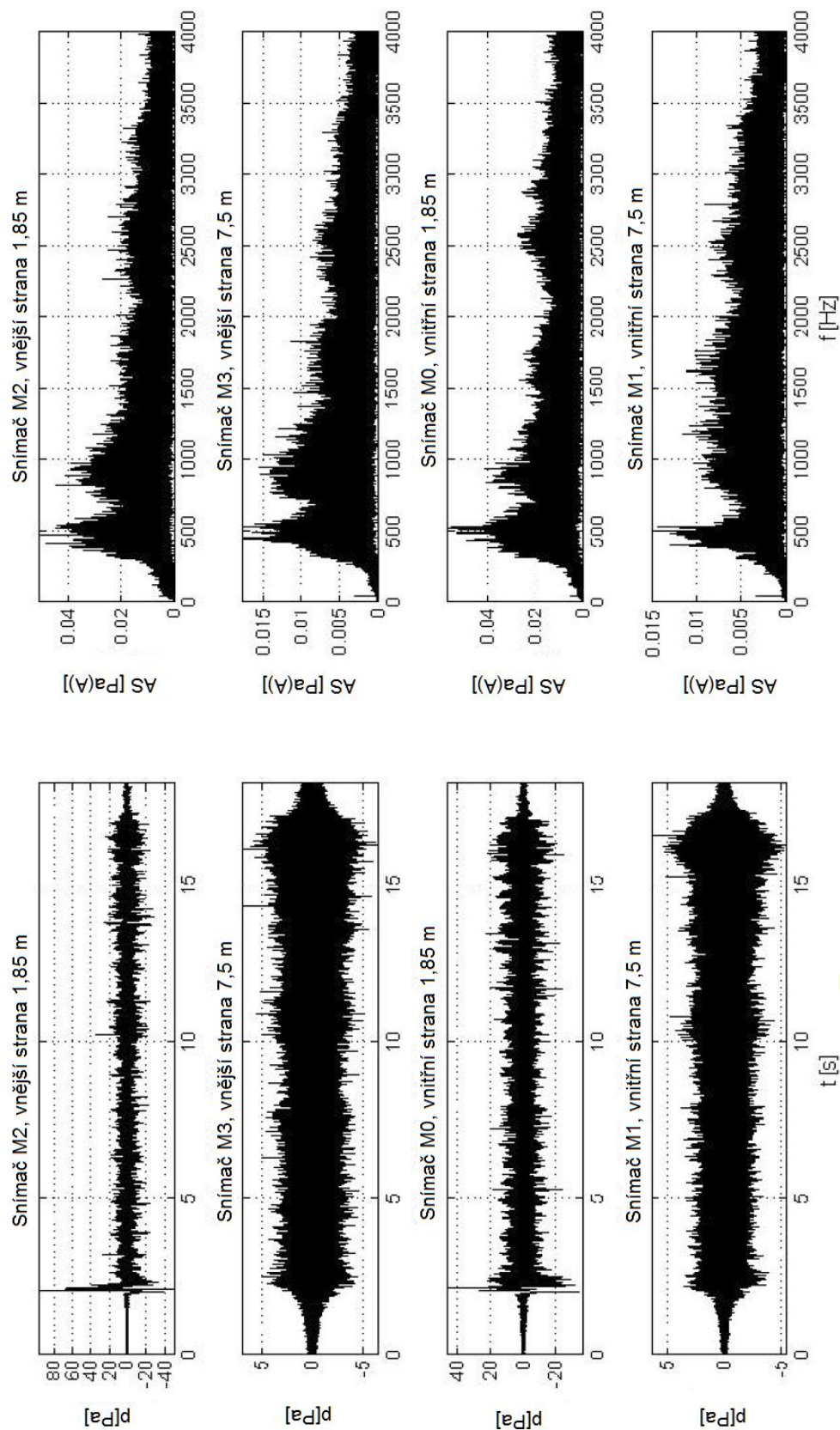
Obr. D-7 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 1 (viz tab. 7-28);
 lokalita Hranice na Moravě



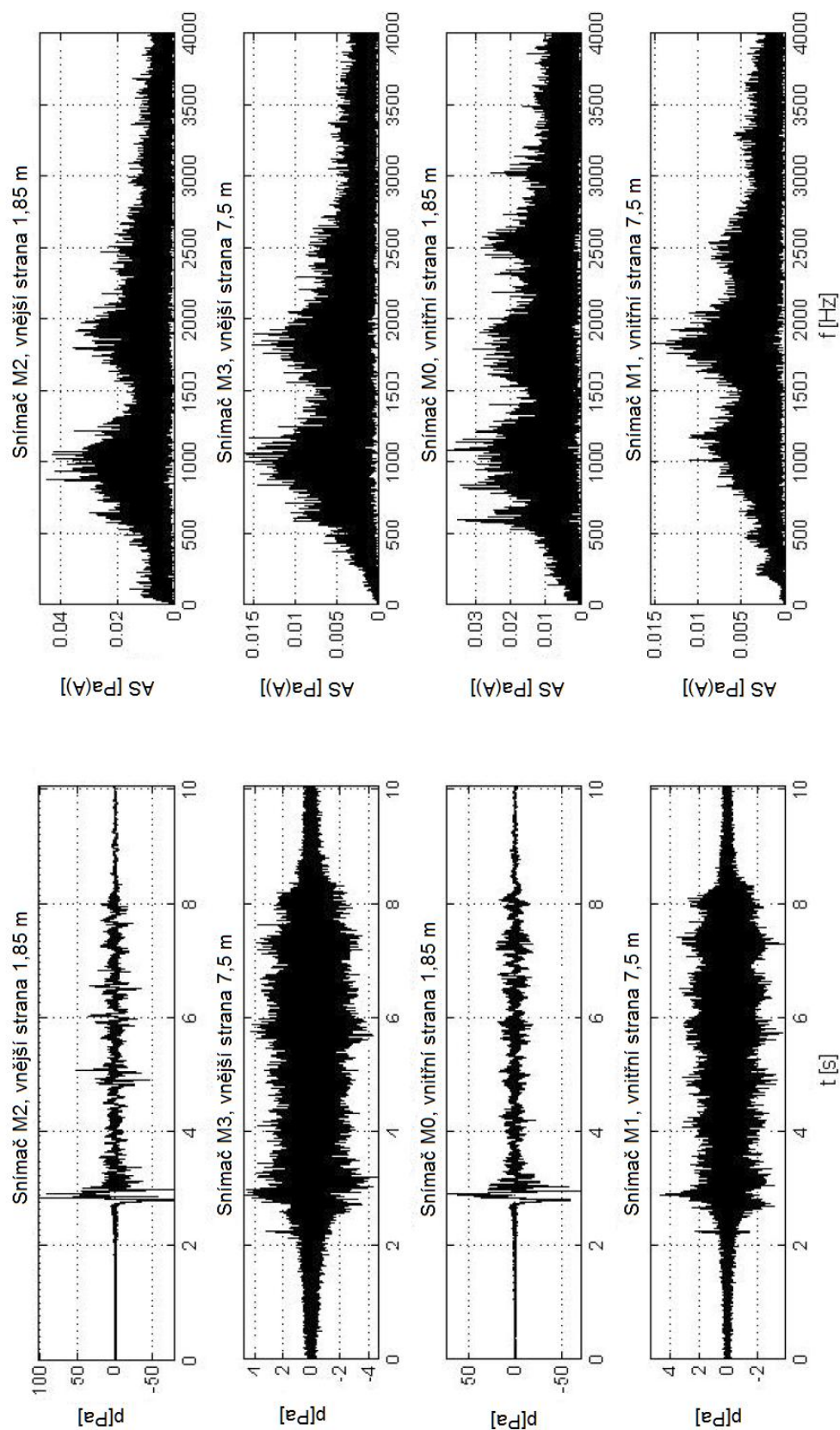
Obr. D-8 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 2 (viz tab. 7-28);
lokalita Hranice na Moravě



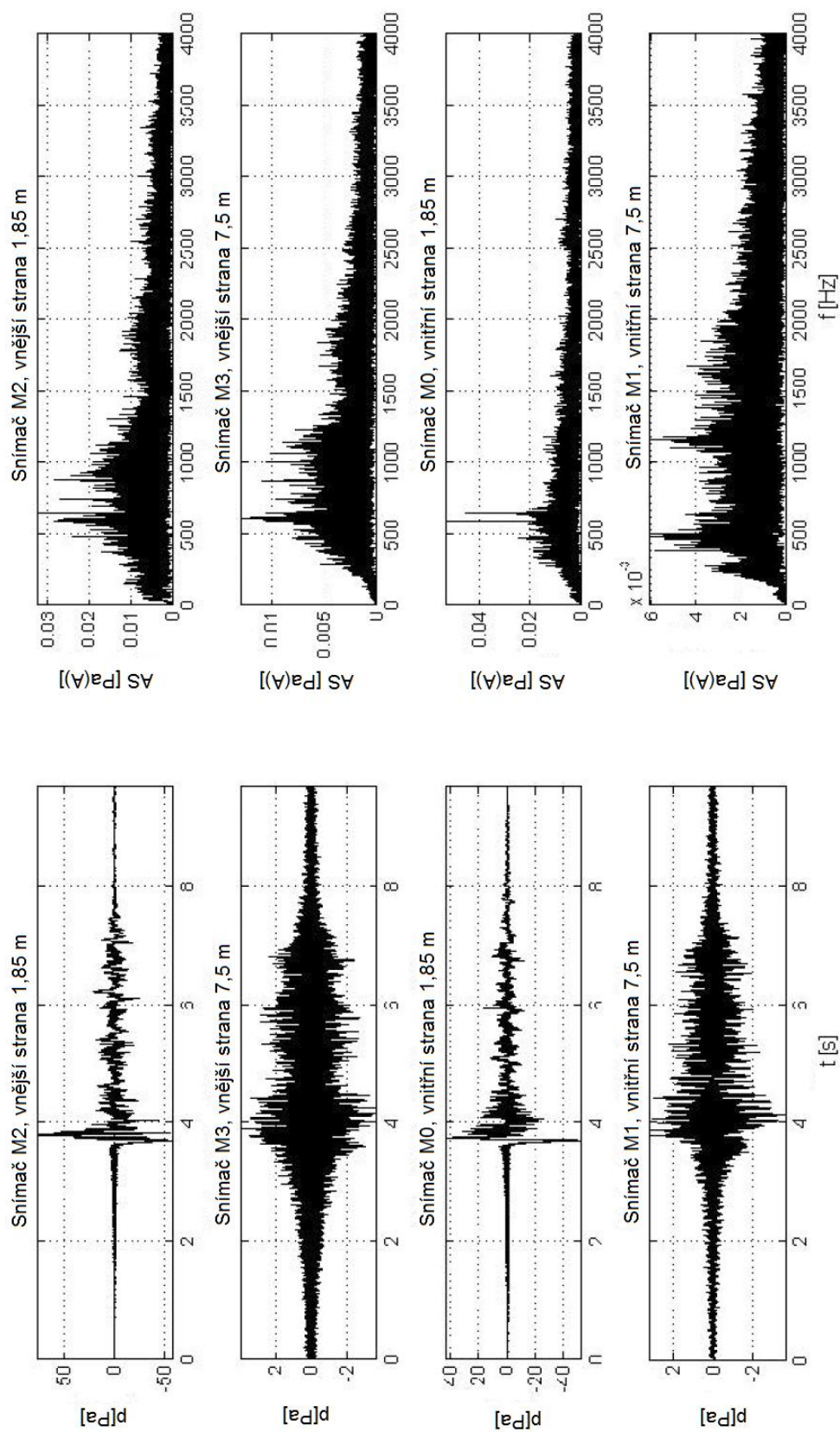
Obr. D-9 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 3 (viz tab. 7-28);
lokalita Hranice na Moravě



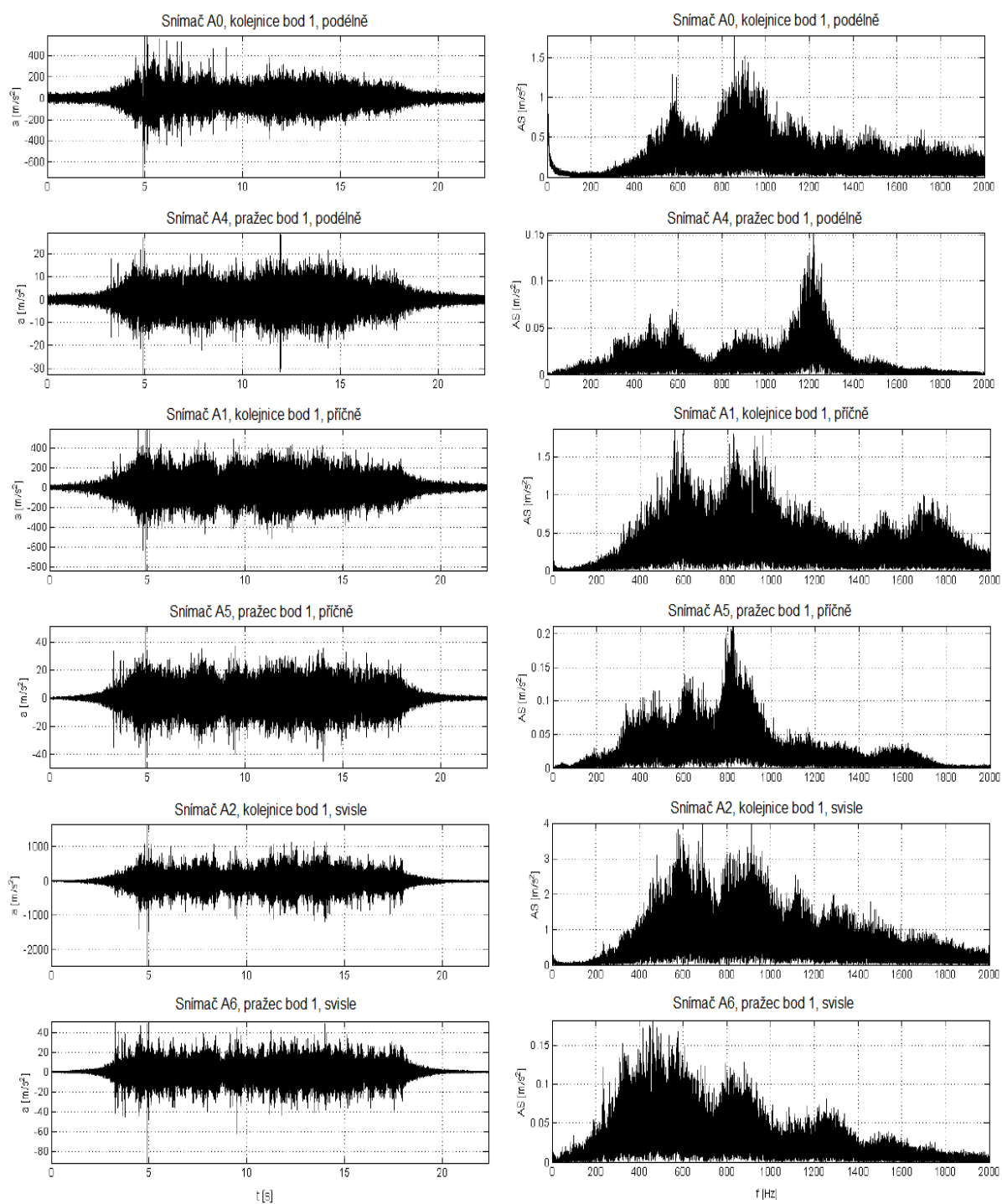
Obr. D-10 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 4 (viz tab. 7-28);
 lokalita Hranice na Moravě



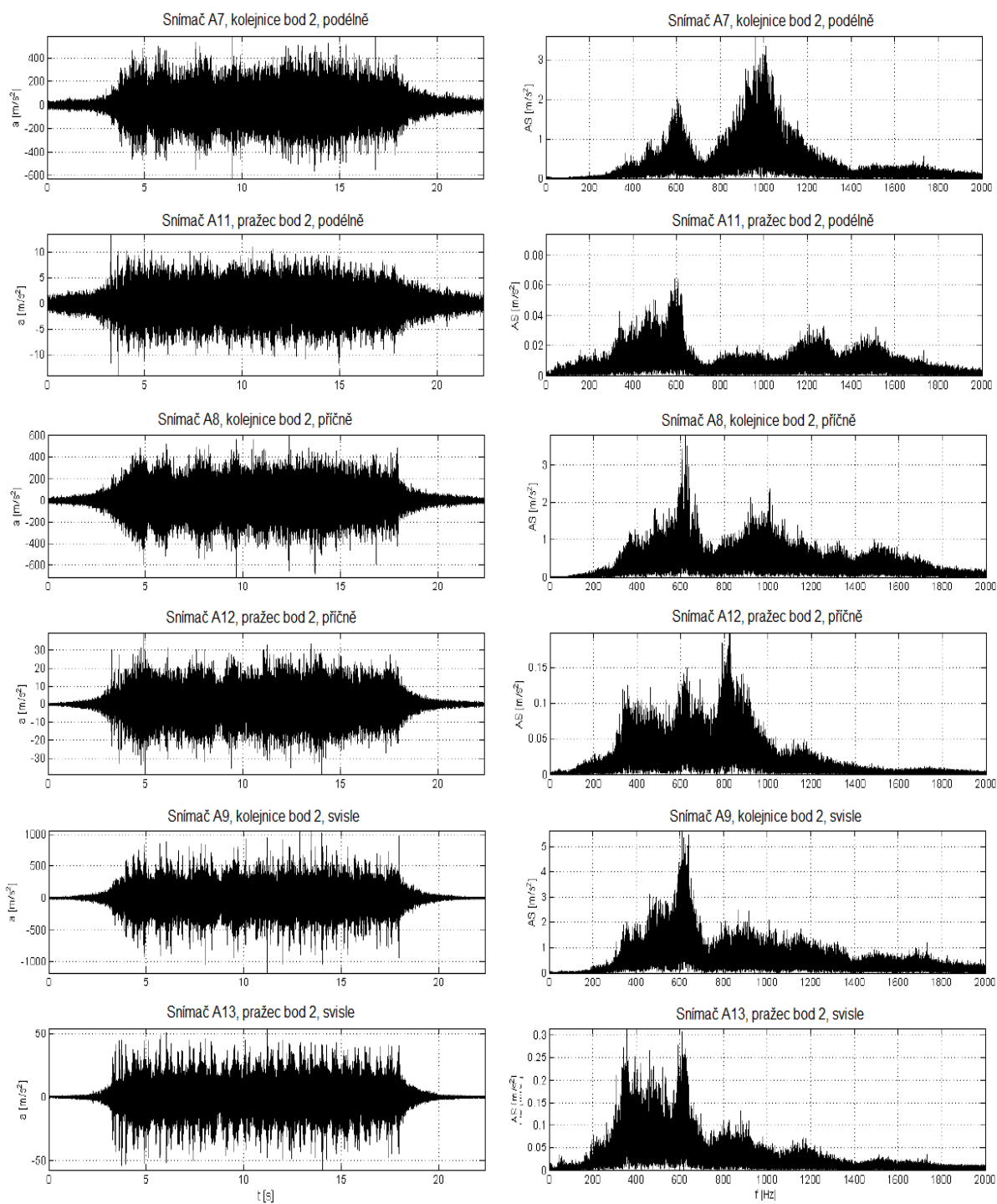
Obr. D-11 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 5 (viz tab. 7-28);
 lokalita Hranice na Moravě



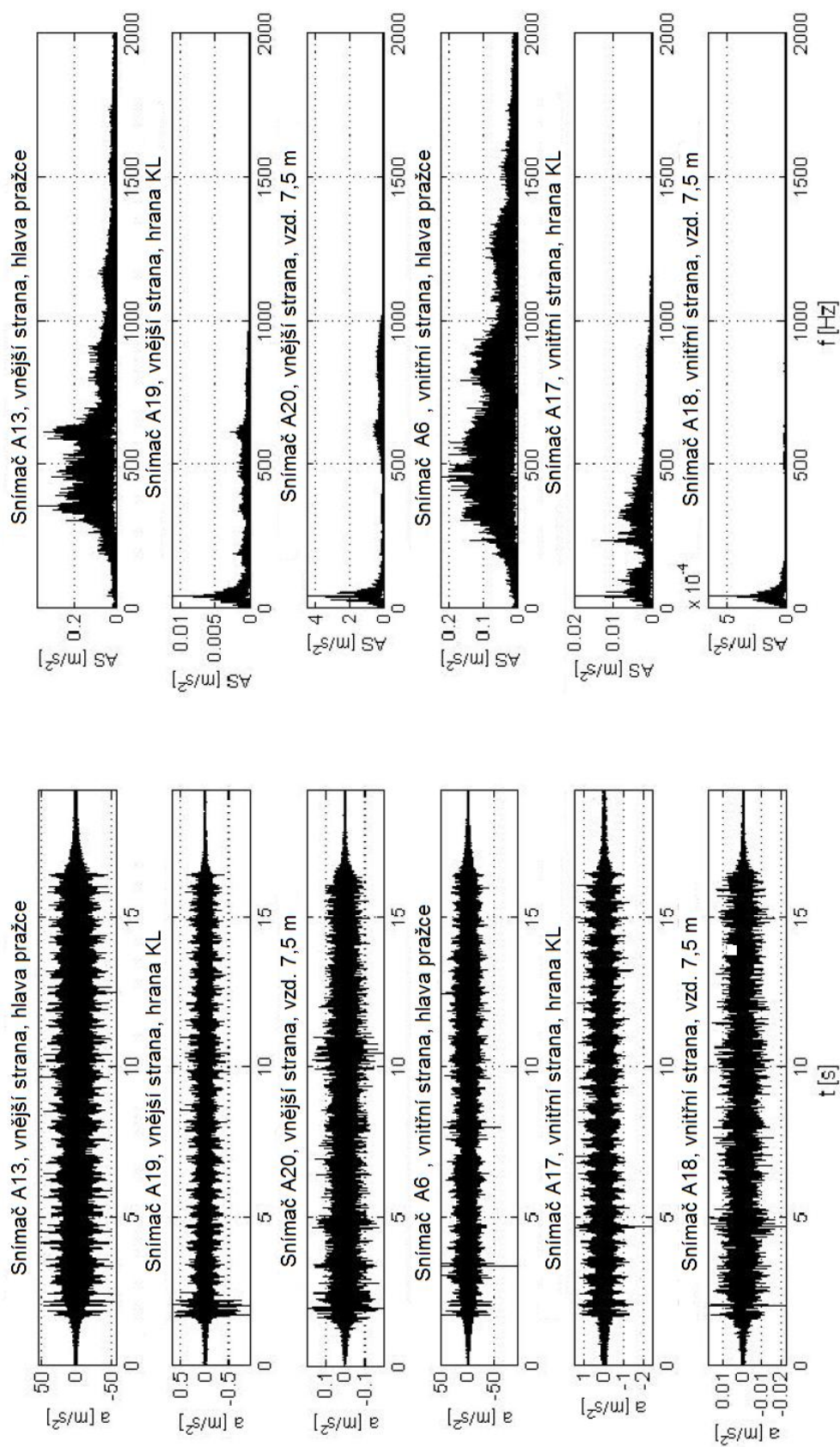
Obr. D-12 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 6 (viz tab. 7-28);
 lokalita Hranice na Moravě



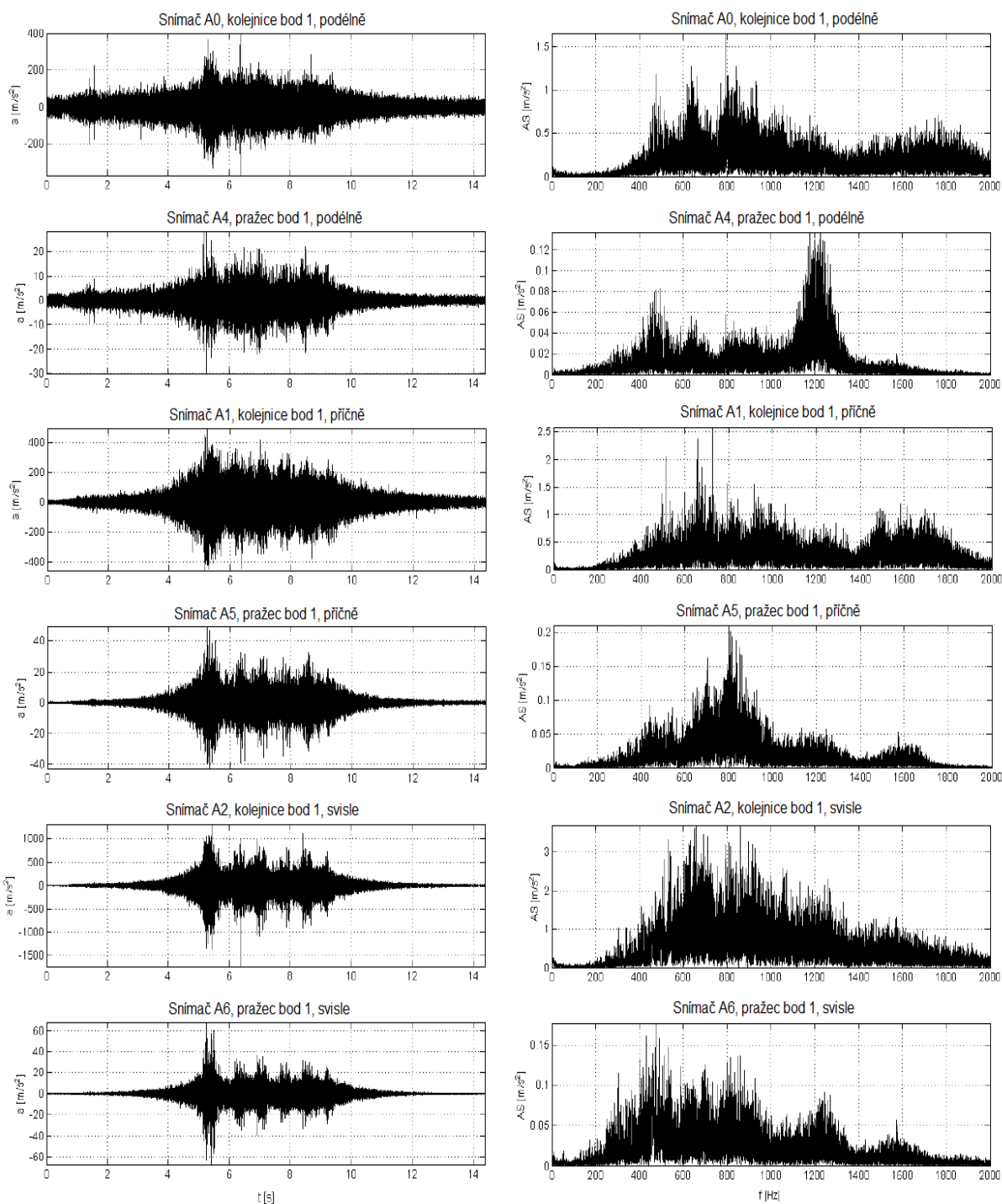
Obr. D-13a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 1 (viz tab. 7-30); měřicí bod 1; lokalita Napajedla



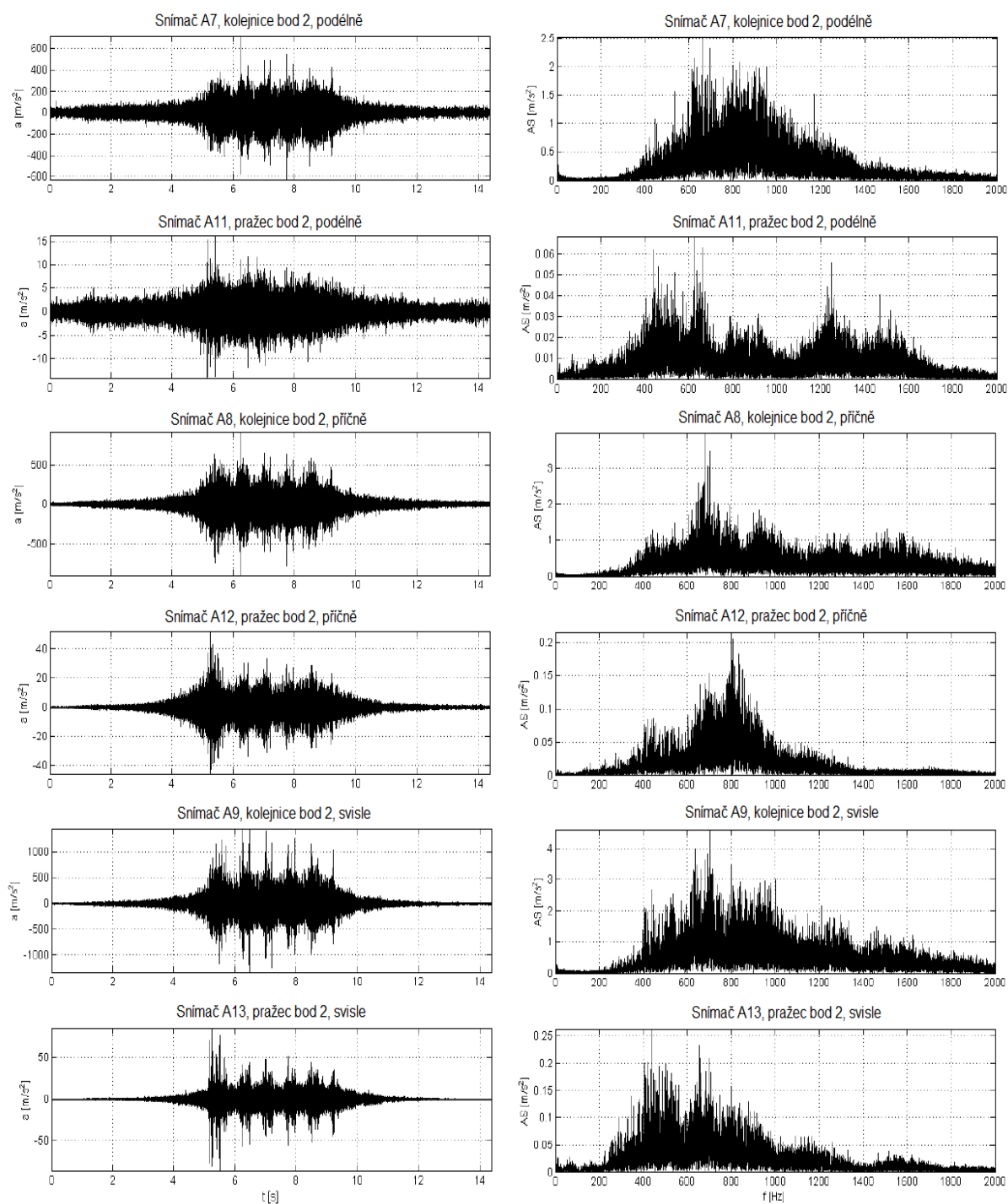
Obr. D-13b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 1 (viz tab. 7-30); měřicí bod 2; lokalita Napajedla



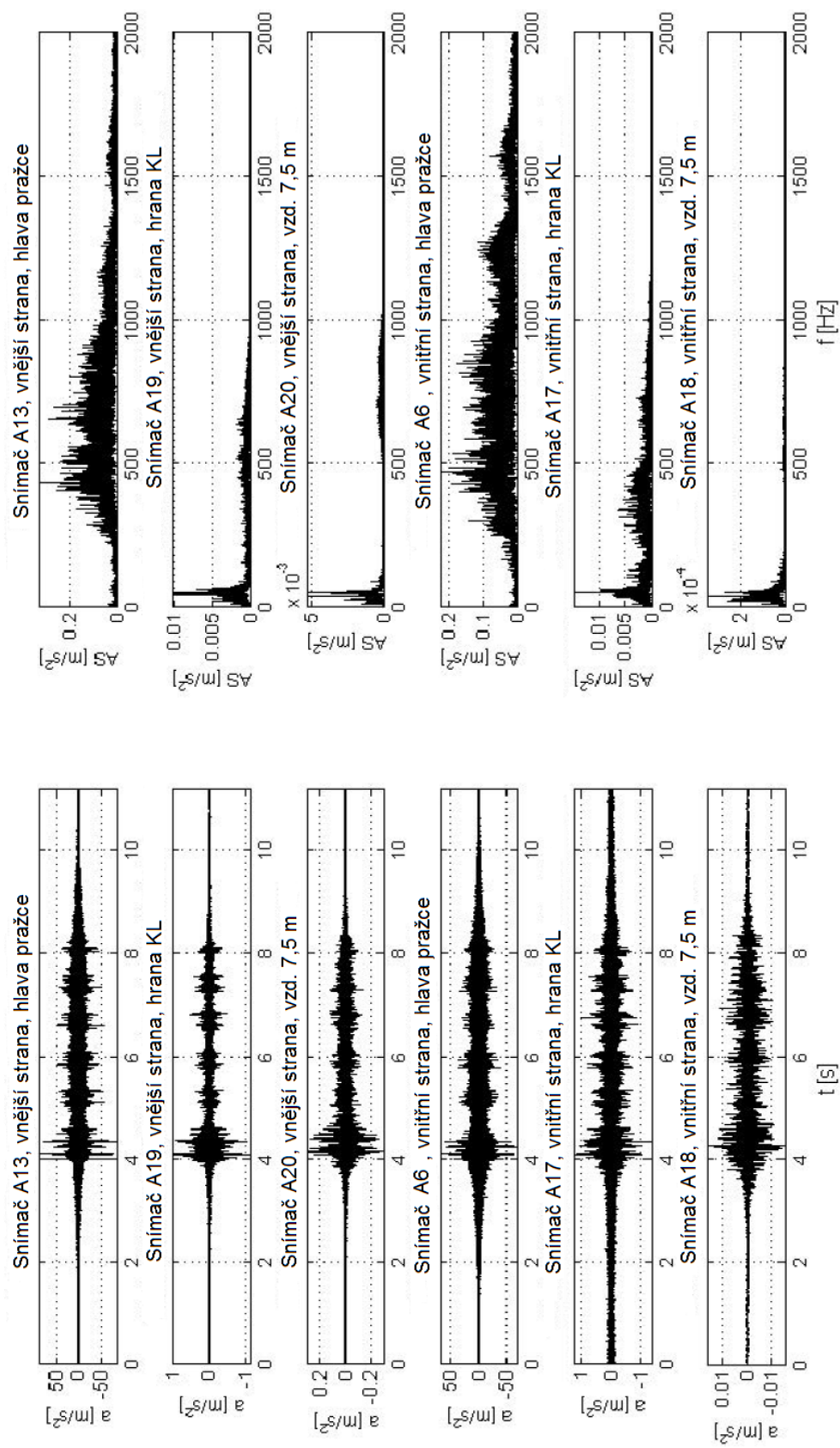
Obr. D-13c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 1 (viz tab. 7-30); pražcové podloží; lokalita Napajedla



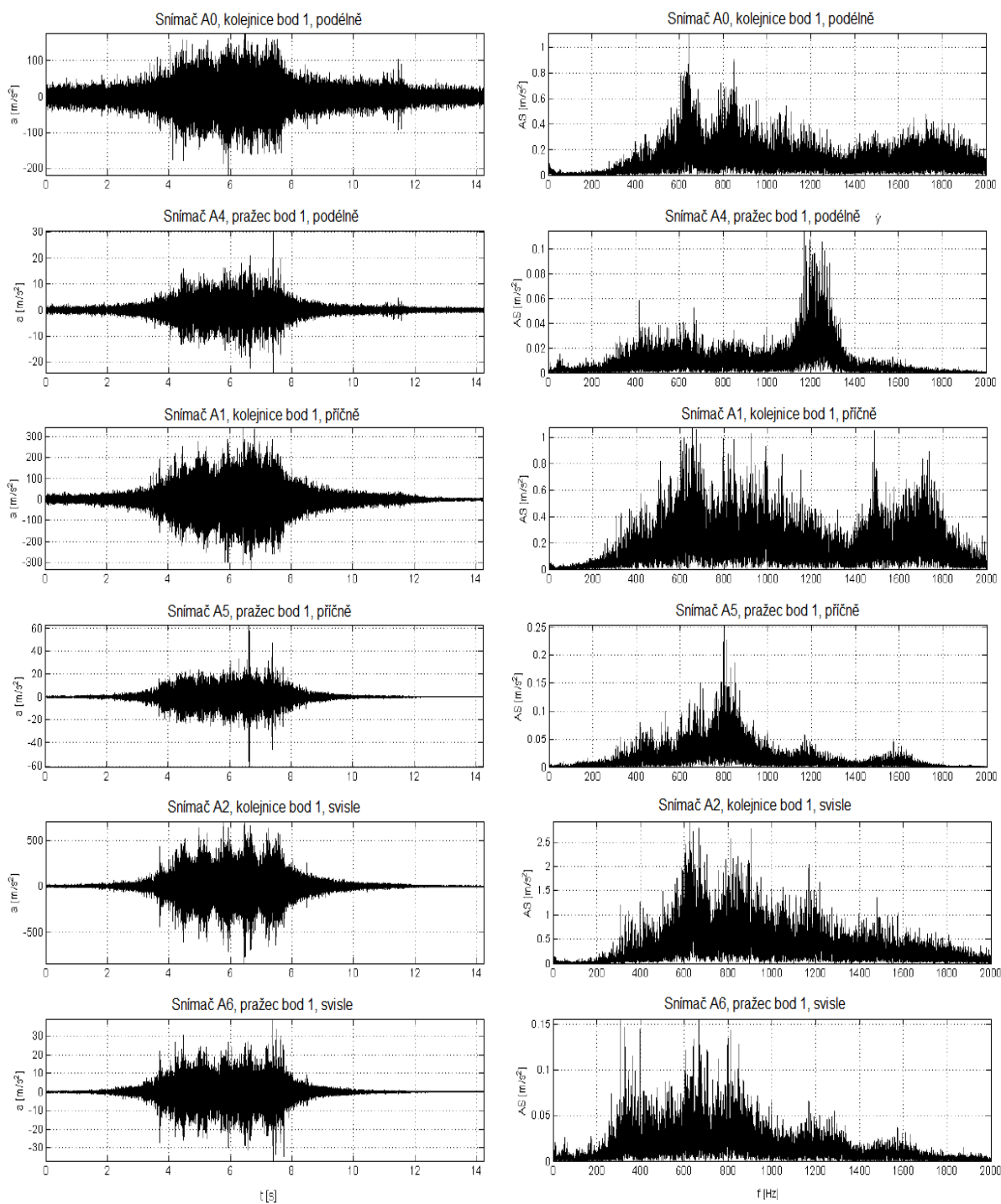
Obr. D-14a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 2 (viz tab. 7-30); měřicí bod 1; lokalita Napajedla



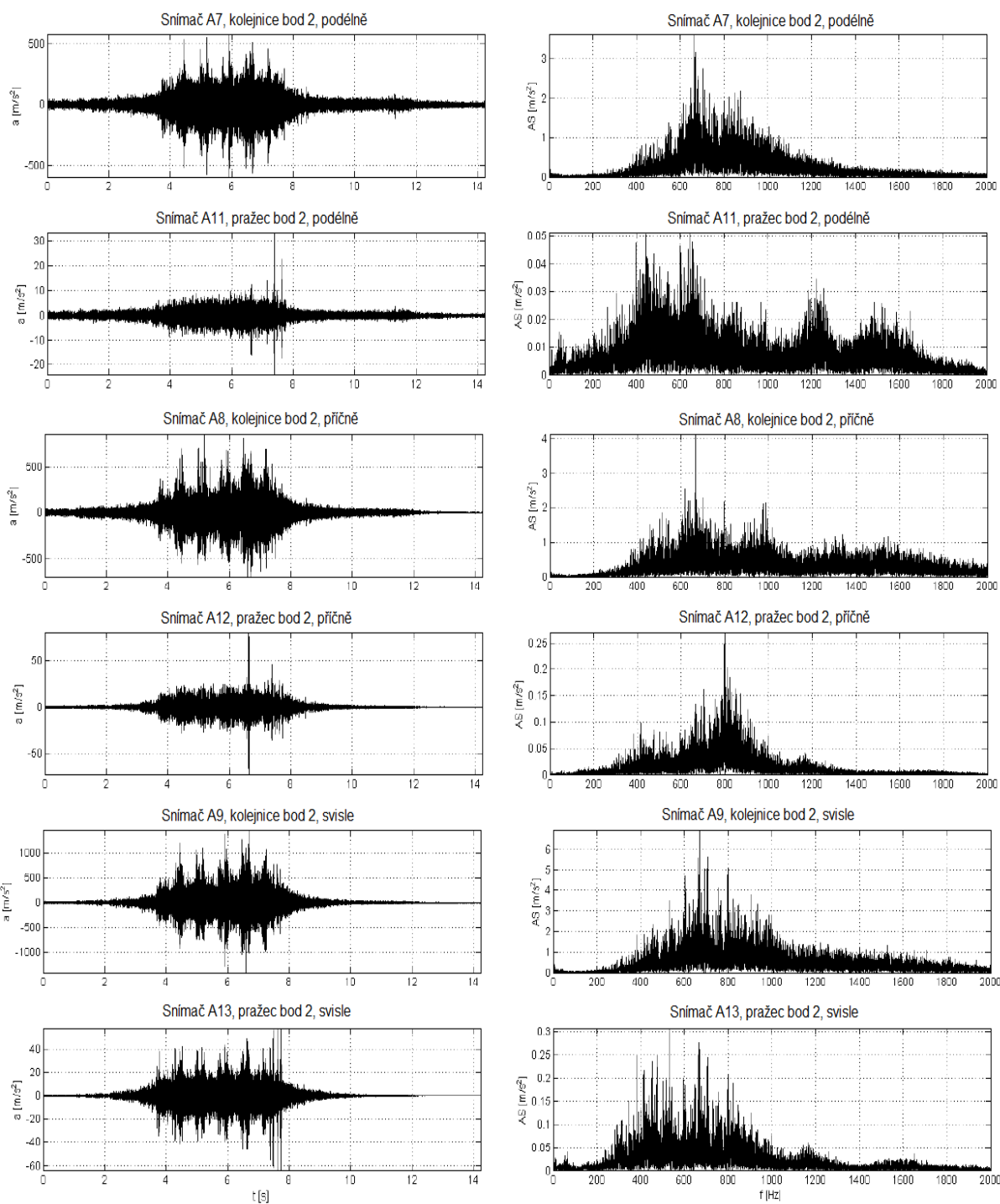
Obr. D-14b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 2 (viz tab. 7-30); měřicí bod 2; lokalita Napajedla



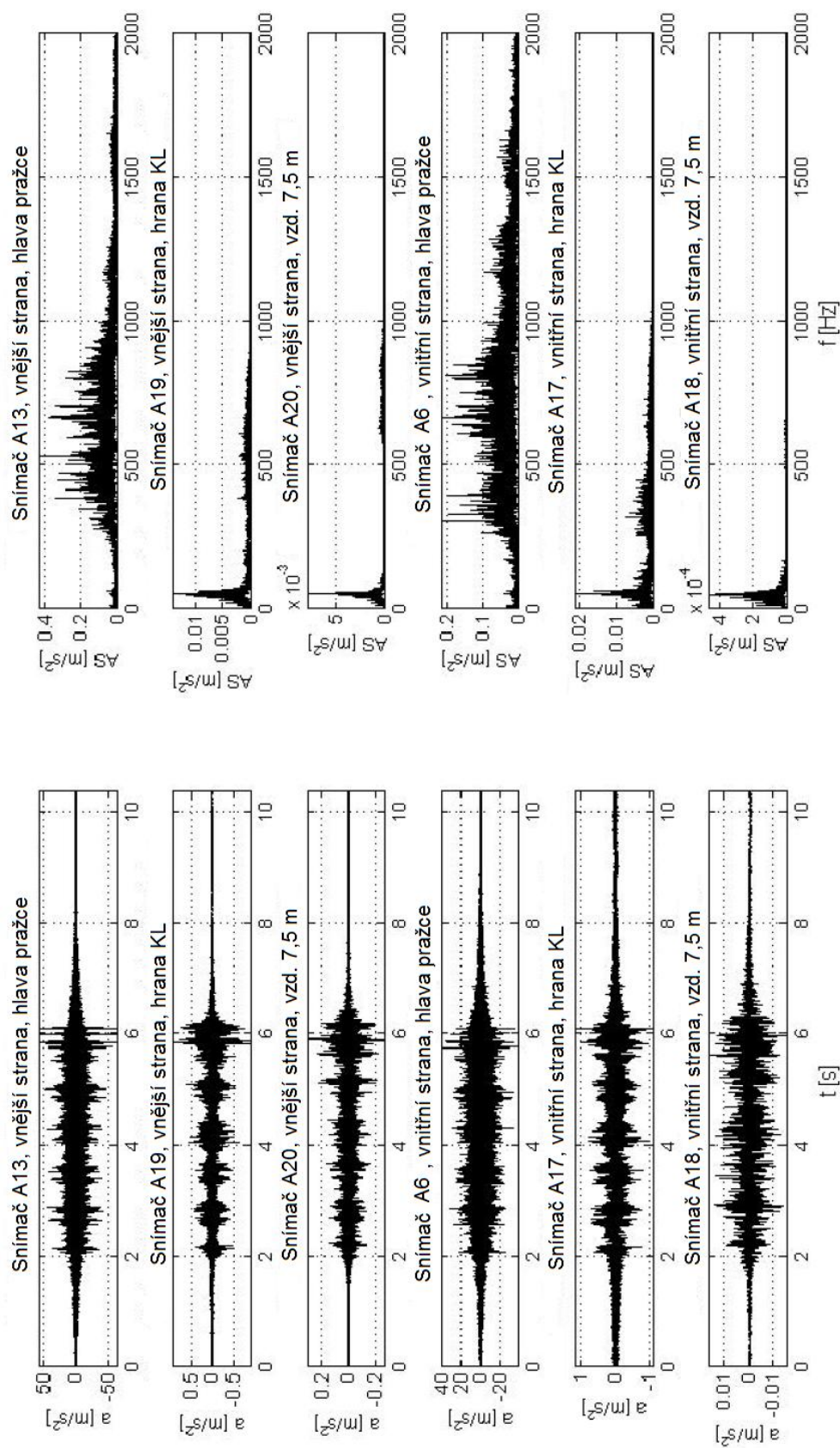
Obr. D-14c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 2 (viz tab. 7-30); pražcové podloží; lokalita Napajedla



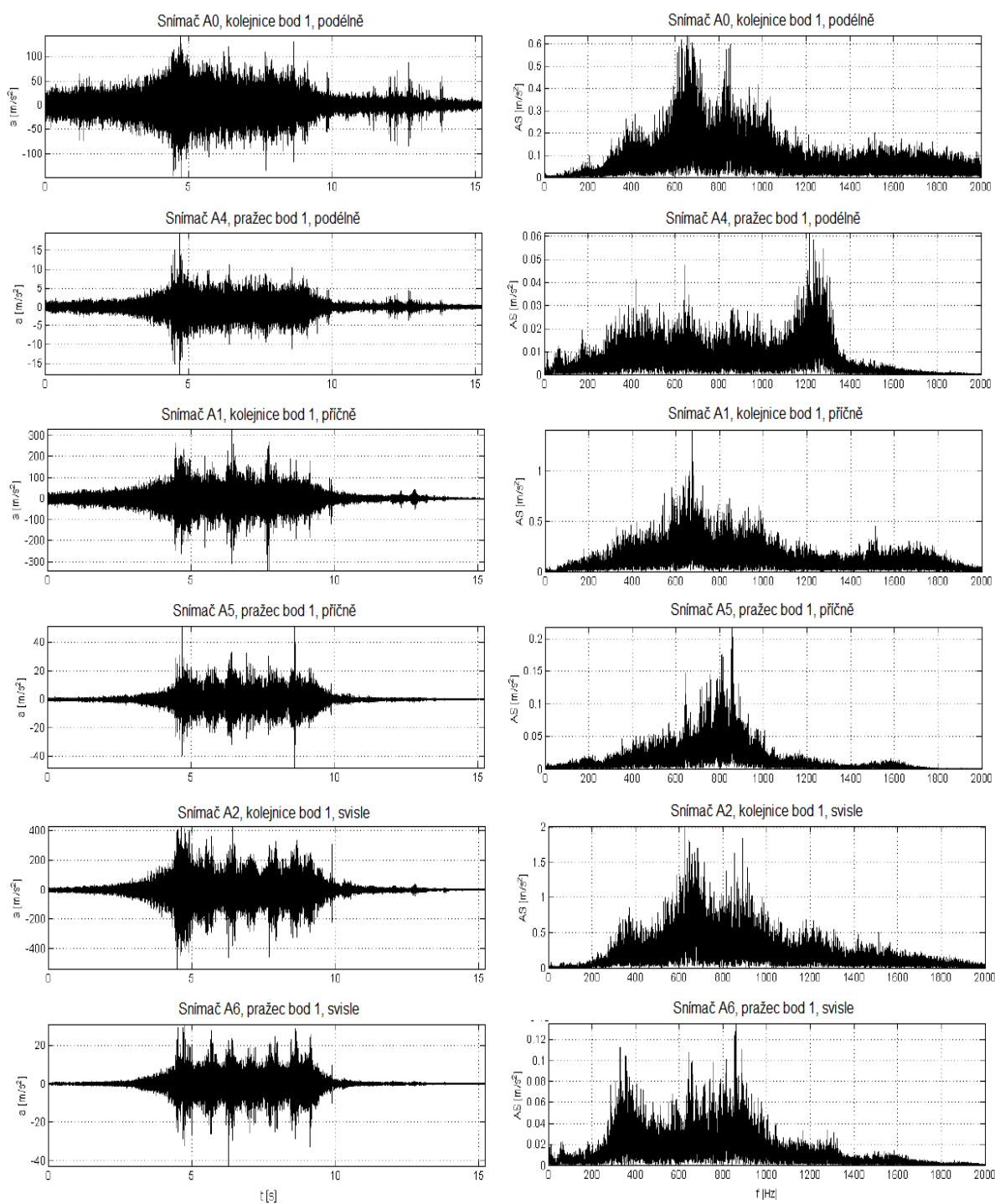
Obr. D-15a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 3 (viz tab. 7-30); měřicí bod 1; lokalita Napajedla



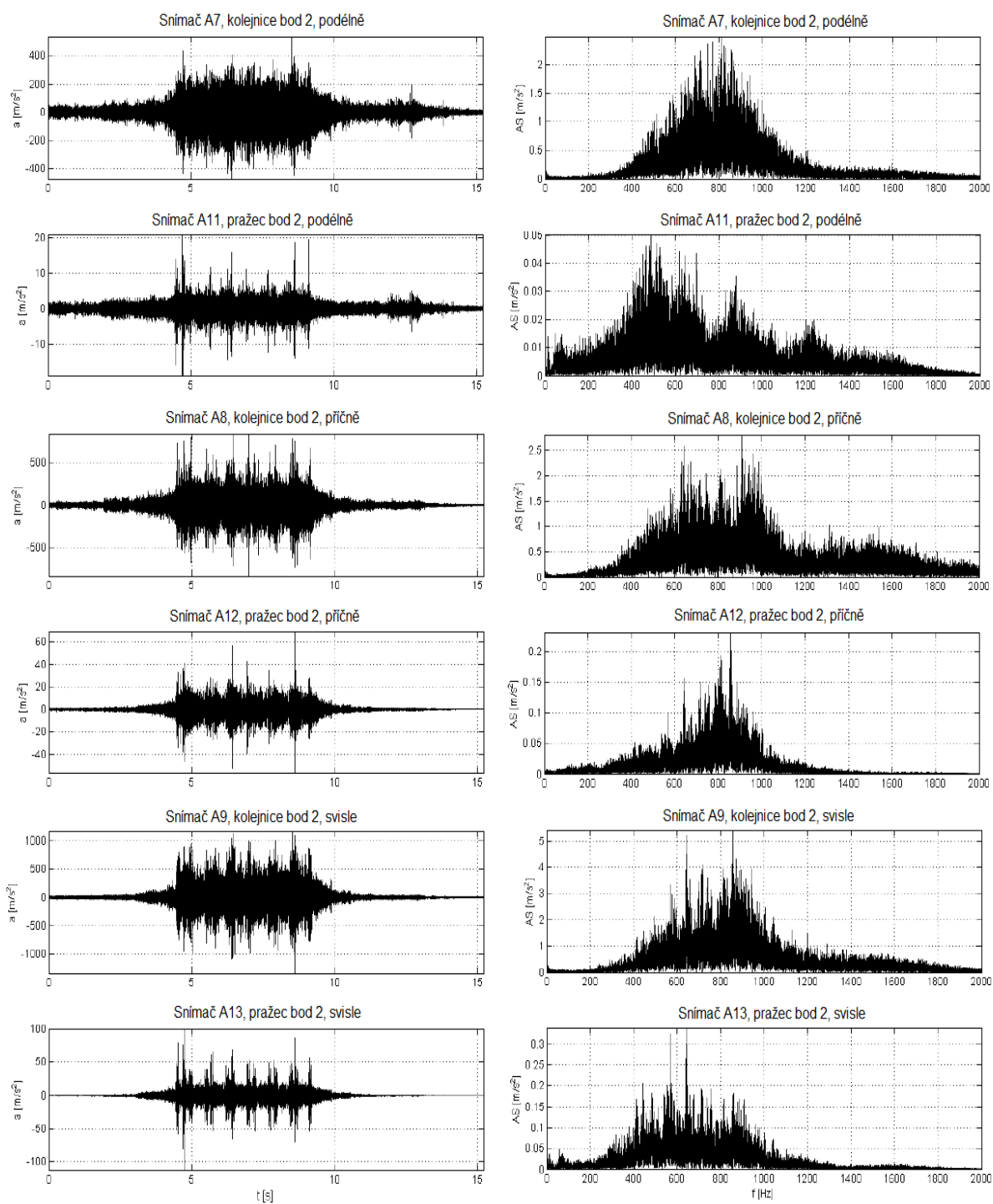
Obr. D-15b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 3 (viz tab. 7-30); měřicí bod 2; lokalita Napajedla



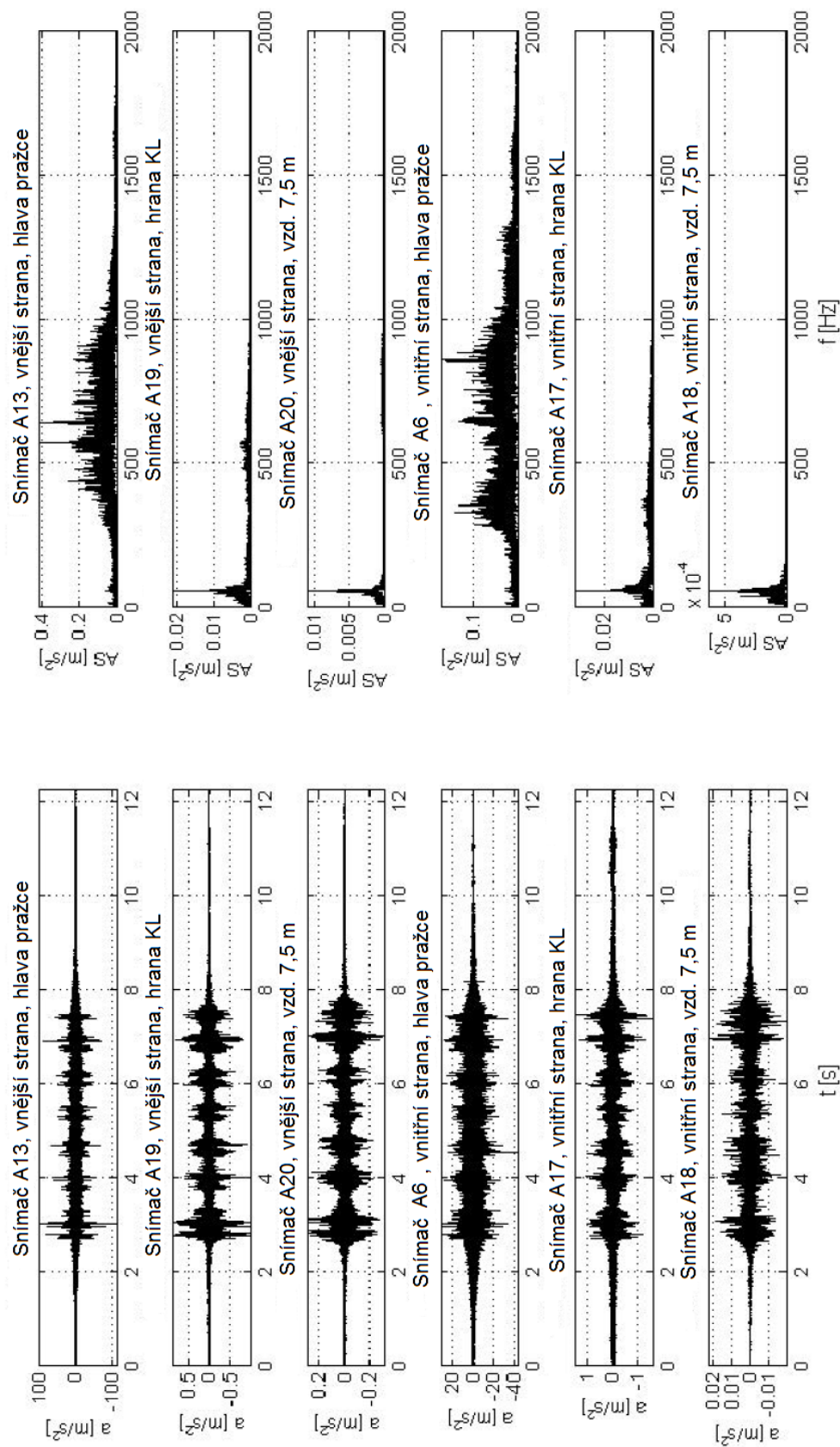
Obr. D-15c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 3 (viz tab. 7-30); pražcové podloží; lokalita Napajedla



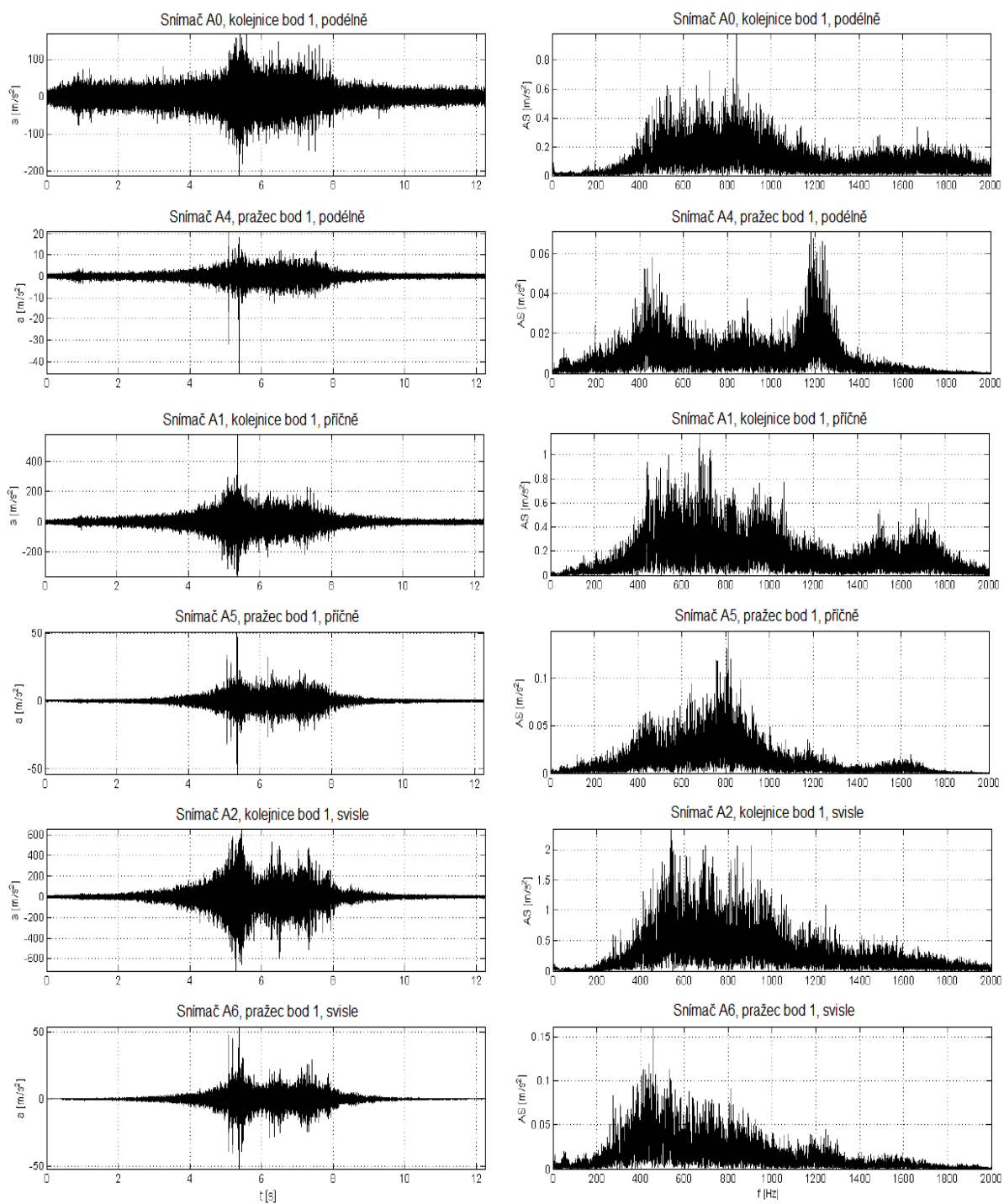
Obr. D-16a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 4 (viz tab. 7-30); měřicí bod 1; lokalita Napajedla



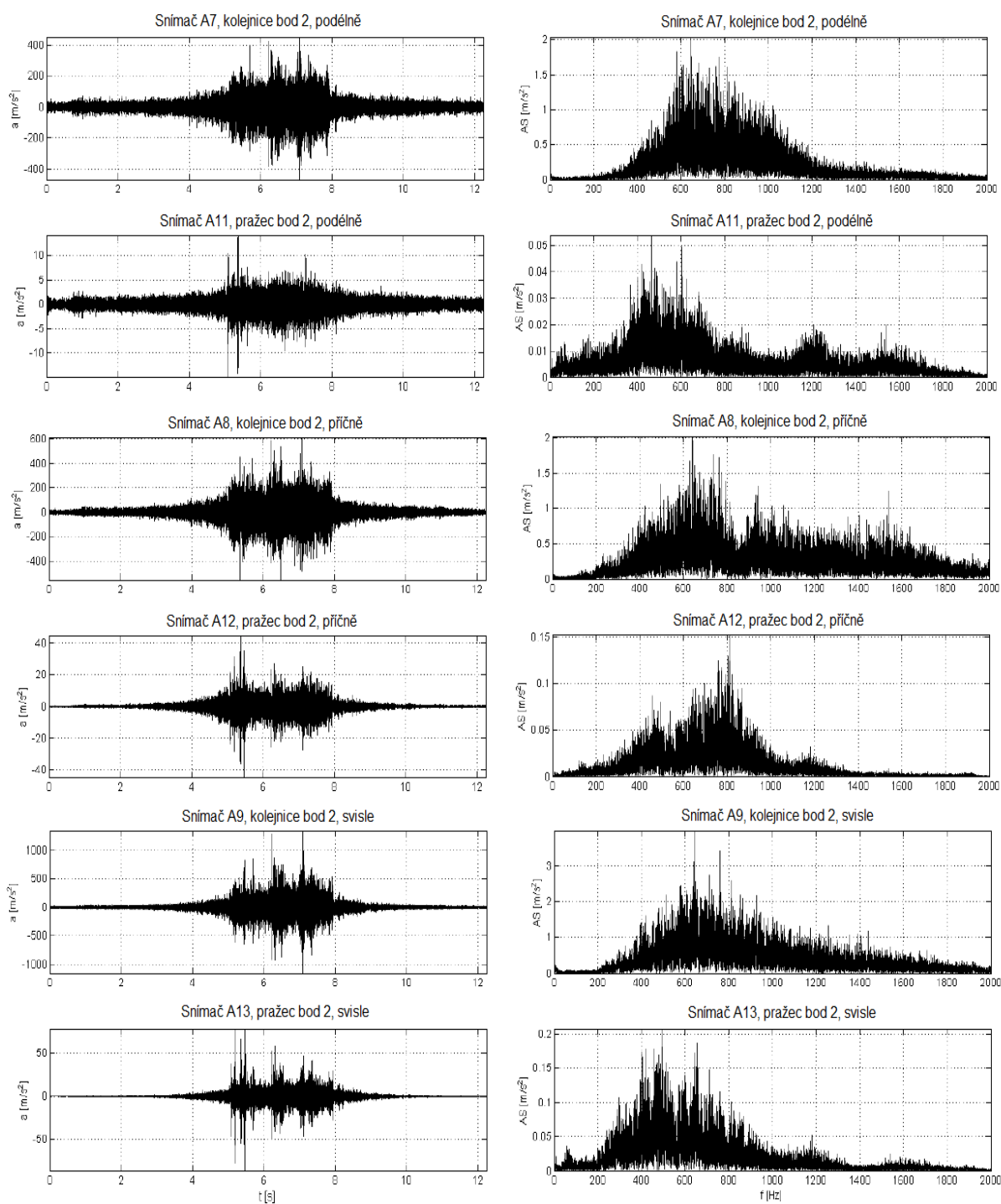
Obr. D-16b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 4 (viz tab. 7-30); měřicí bod 2; lokalita Napajedla



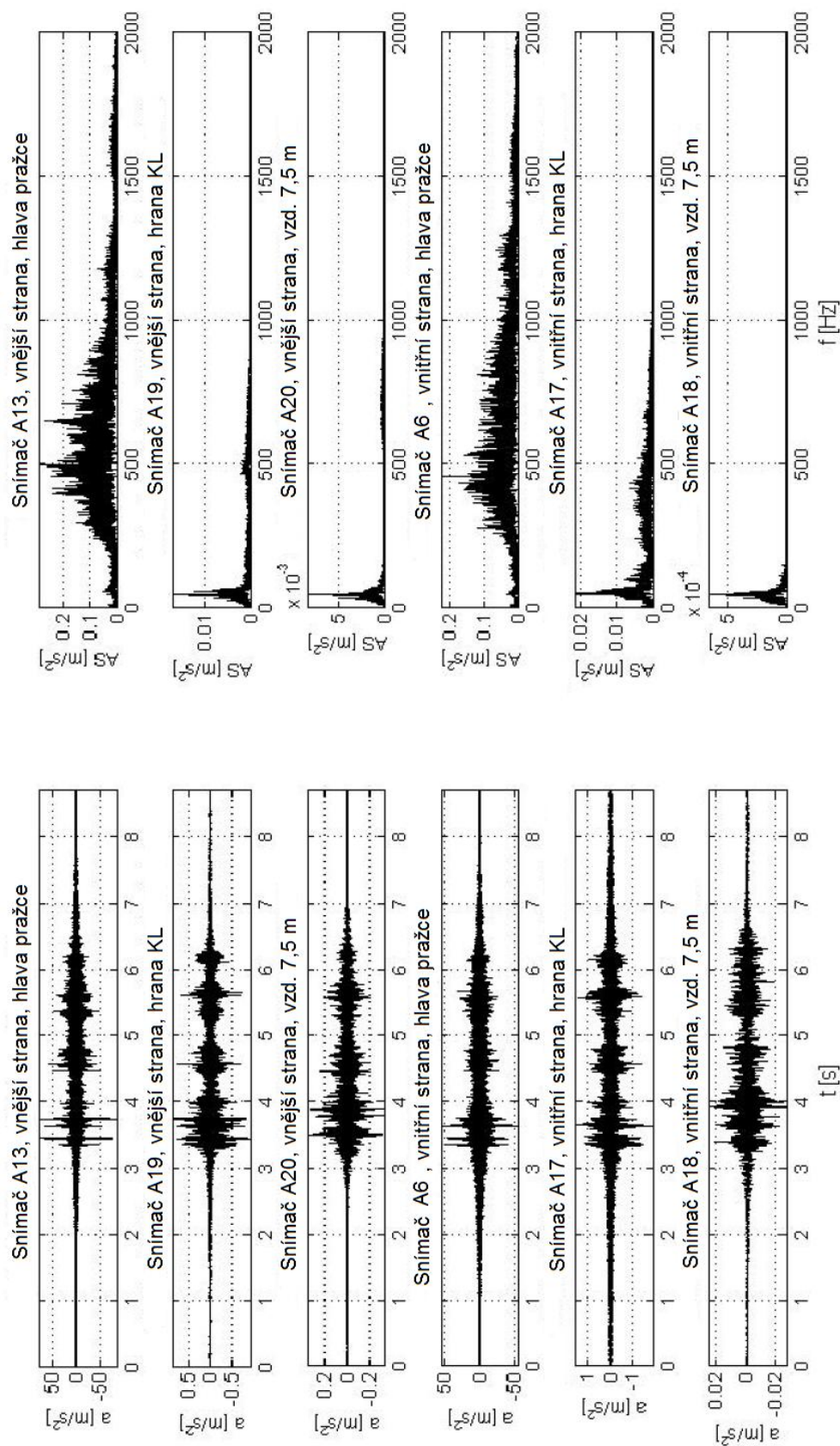
Obr. D-16c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 4 (viz tab. 7-30); pražcové podloží; lokalita Napajedla



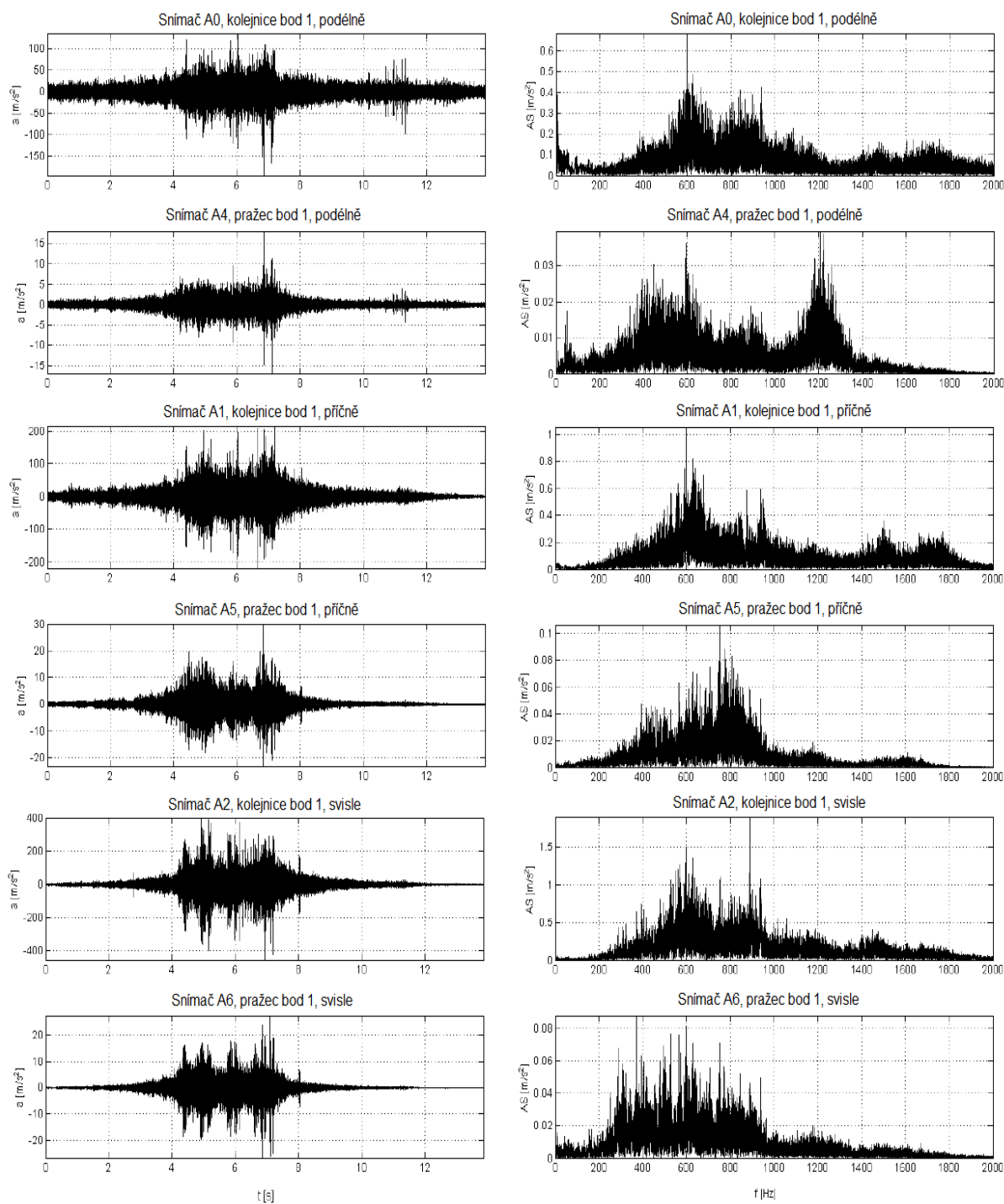
Obr. D-17a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 5 (viz tab. 7-30); měřicí bod 1; lokalita Napajedla



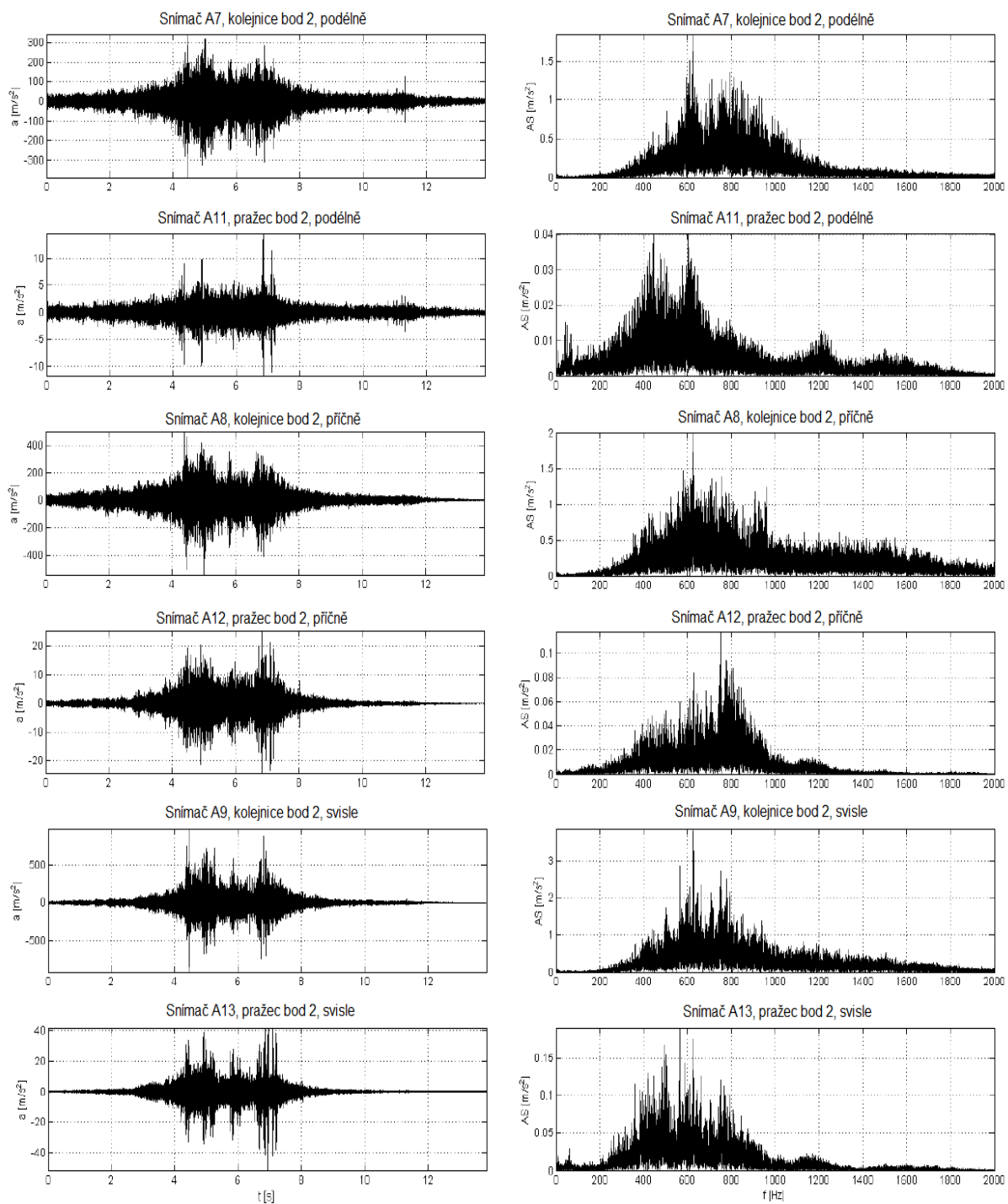
Obr. D-17b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 5 (viz tab. 7-30); měřicí bod 2; lokalita Napajedla



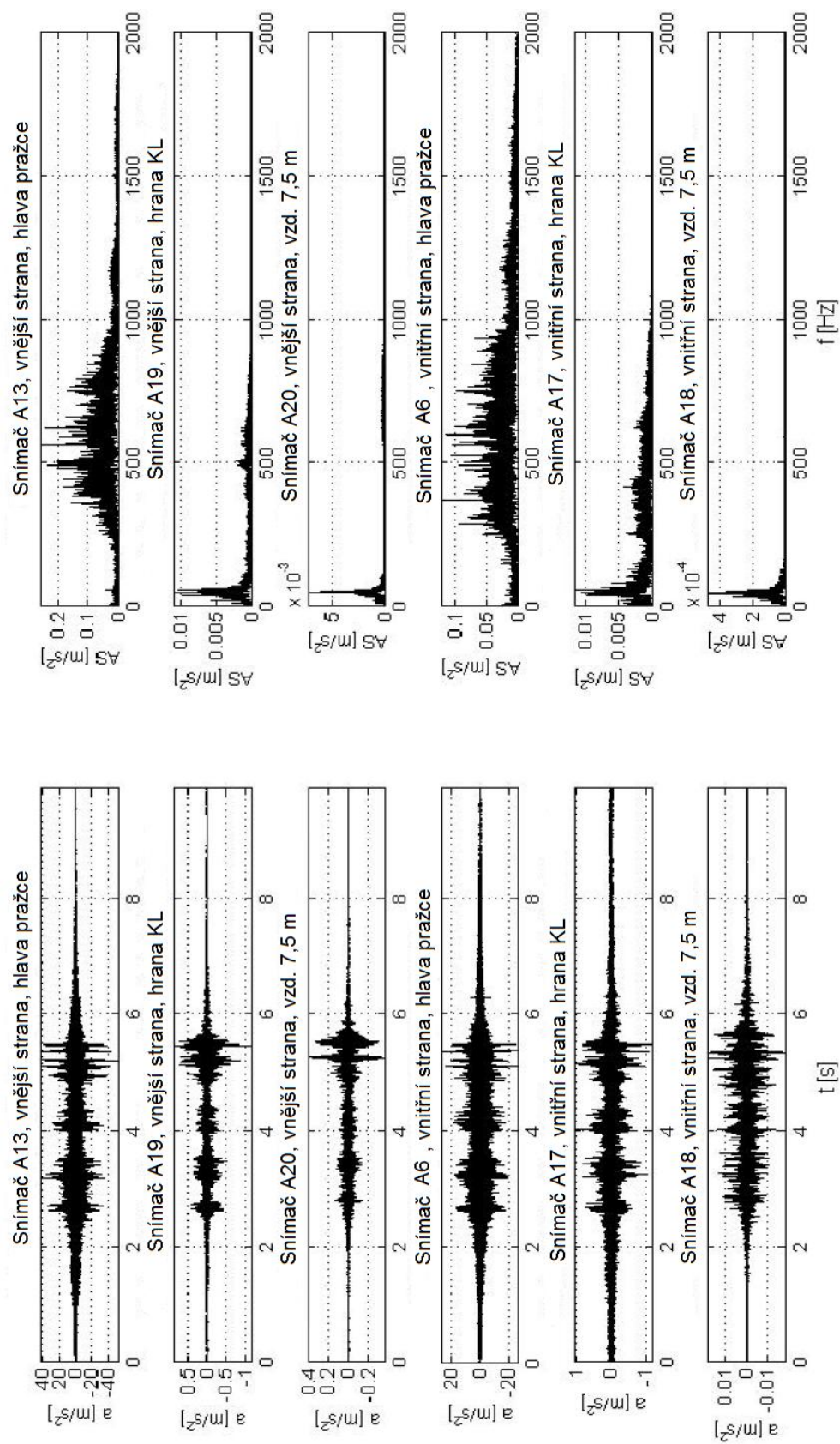
Obr. D-17c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 5 (viz tab. 7-30); pražcové podloží; lokalita Napajedla



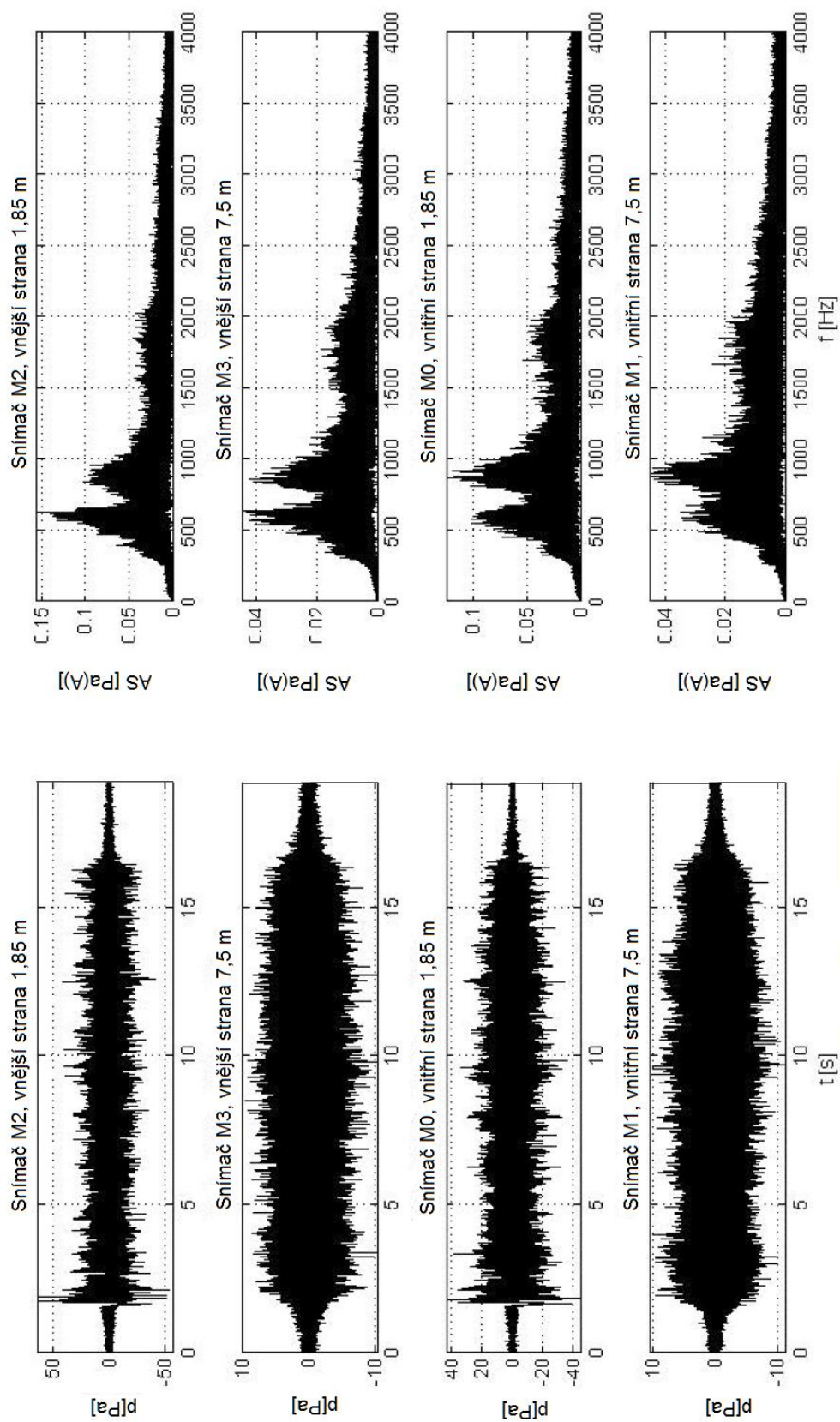
Obr. D-18a Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 6 (viz tab. 7-30); měřicí bod 1; lokalita Napajedla



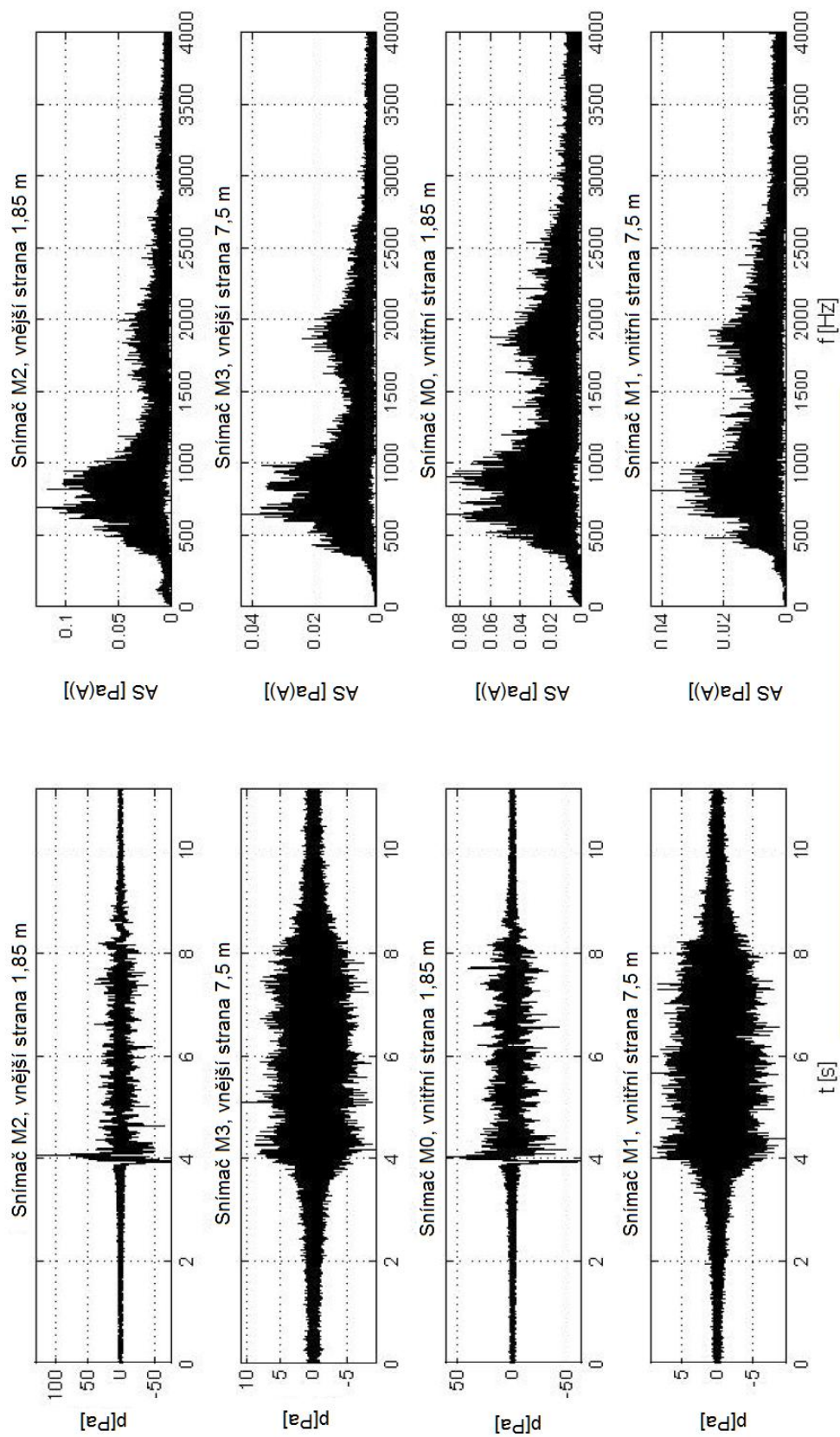
Obr. D-18b Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 6 (viz tab. 7-30); měřicí bod 2; lokalita Napajedla



Obr. D-18c Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění FC I; vlak č. 6 (viz tab. 7-30); pražcové podloží; lokalita Napajedla

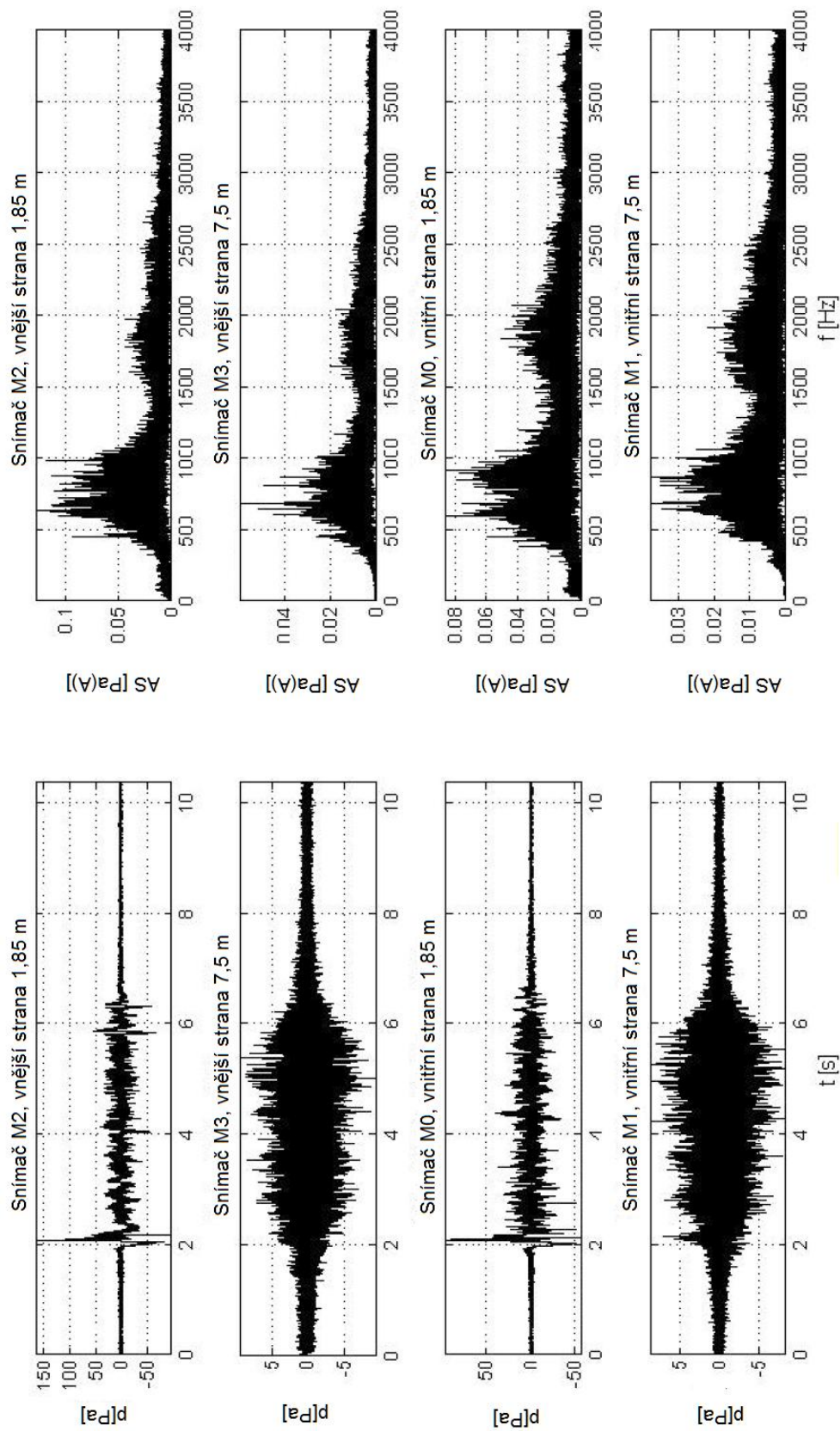


Obr. D-19 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění FC I; vlak č. 1 (viz tab. 7-30);
lokalita Napajedla

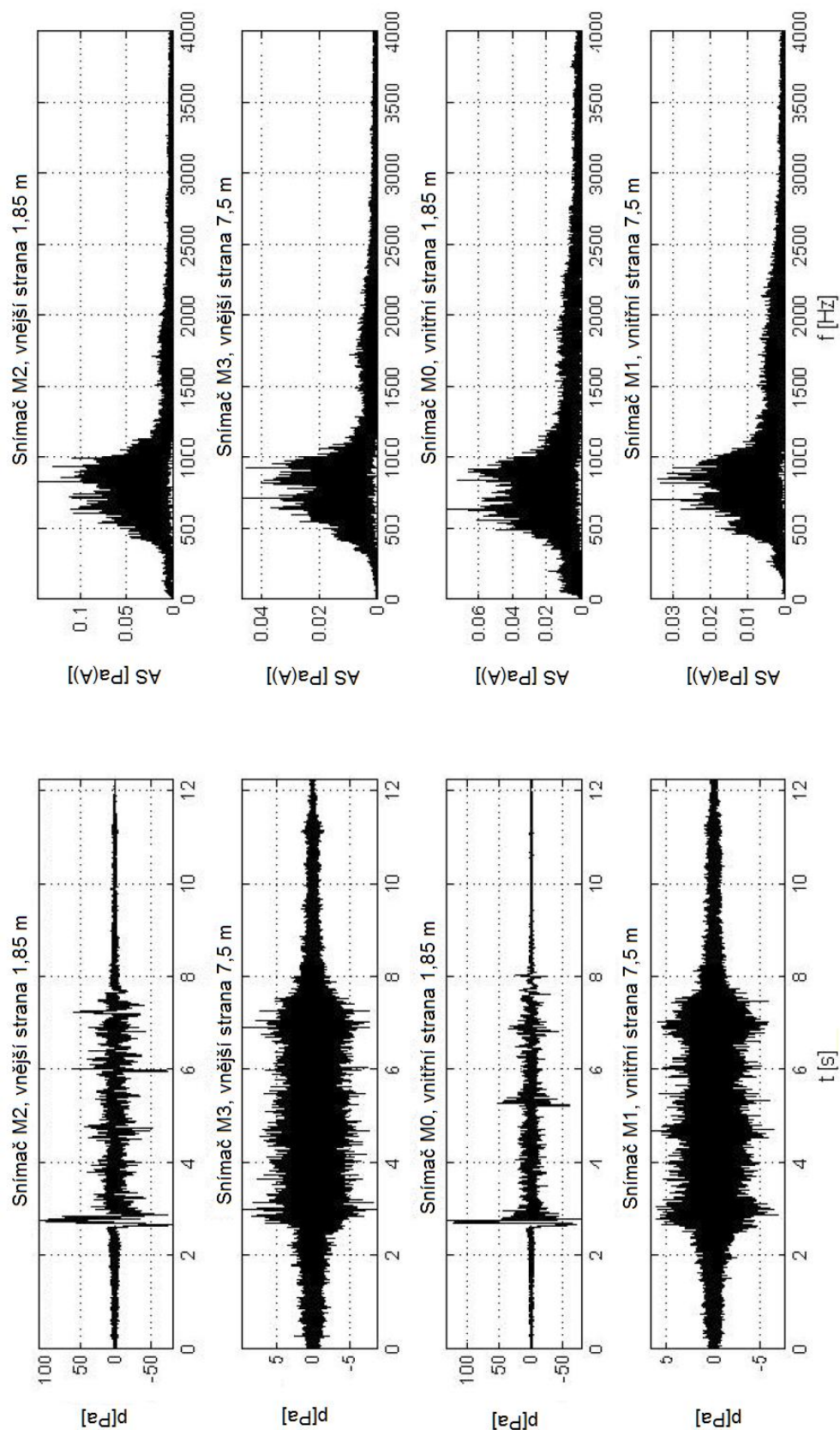


Obr. D-20 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění FC I; vlak č. 2 (viz tab. 7-30);

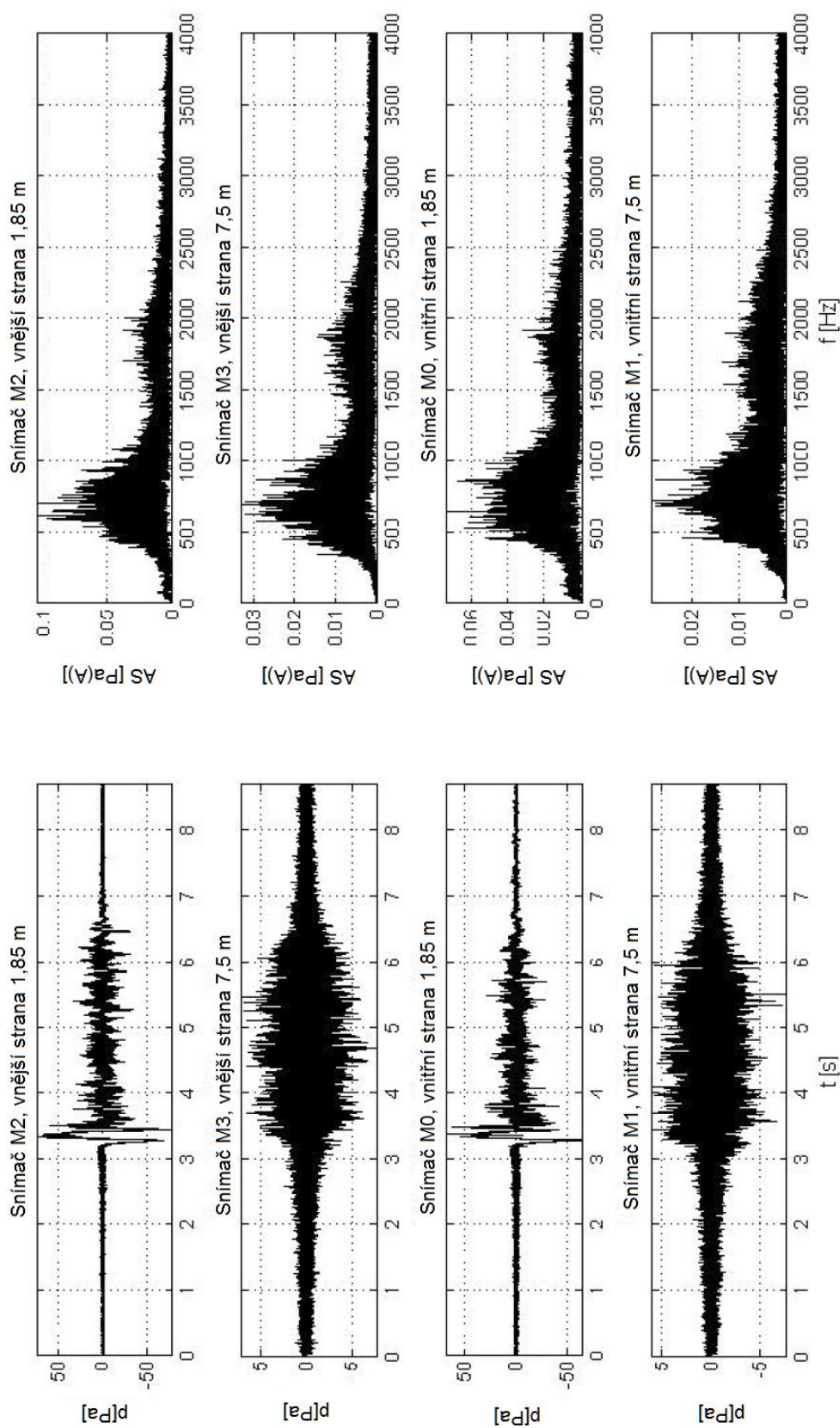
lokalita Napajedla



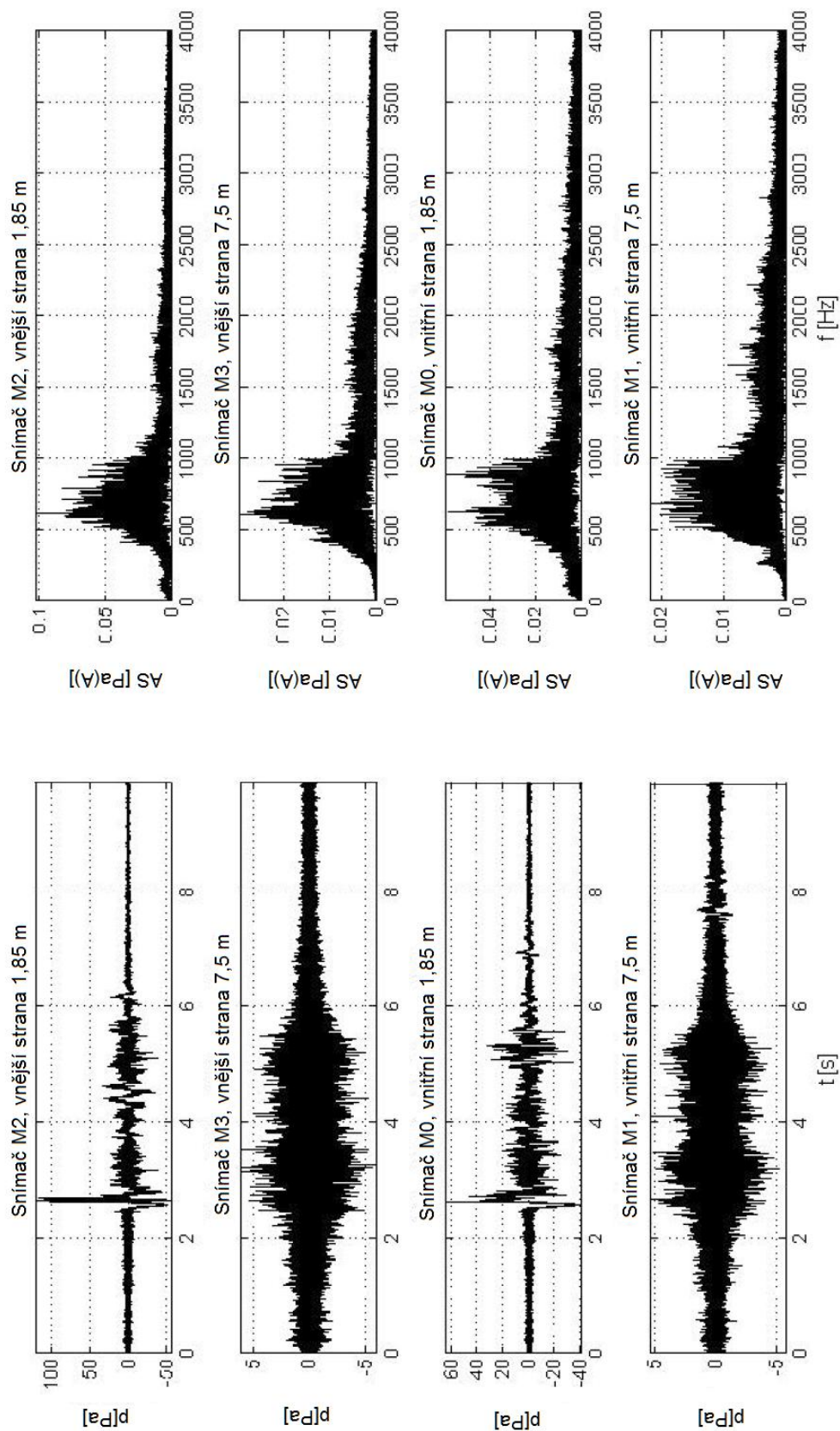
Obr. D-21 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění FC I; vlak č. 3 (viz tab. 7-30); lokalita Napajedla



Obr. D-22 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění FC I; vlak č. 4 (viz tab. 7-30);
 lokalita Napajedla



Obr. D-23 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění FC I; vlak č. 5 (viz tab. 7-30); lokalita Napajedla



Obr. D-24 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění FC I; vlak č. 6 (viz tab. 7-30);
lokalita Napajedla



*Obr. D-25 Příprava snímačů zrychlení;
Hranice na Moravě*



*Obr. D-26 Umístění snímačů v hlavové části
pražce; Hranice na Moravě*



*Obr. D-27 Přípravek pro opření měřicích
hrotů snímačů pohybu; Hranice na Moravě*



*Obr. D-28 Mikrofon ve vzdálenosti 7,5 m
od osy koleje; Hranice na Moravě*



*Obr. D-29 Měřicí ústředna DEWE 2502;
Hranice na Moravě*



*Obr. D-30 Měřicí ústředna DEWE 2502;
Hranice na Moravě*



Obr. D-31 Akcelerometr na patě kolejového lože; Napajedla



Obr. D-32 Akcelerometr ve vzdálenosti 7,5 m od osy koleje; Napajedla



Obr. D-33 Přípravek pro opření měřicího hrotu snímače pohybu; Napajedla



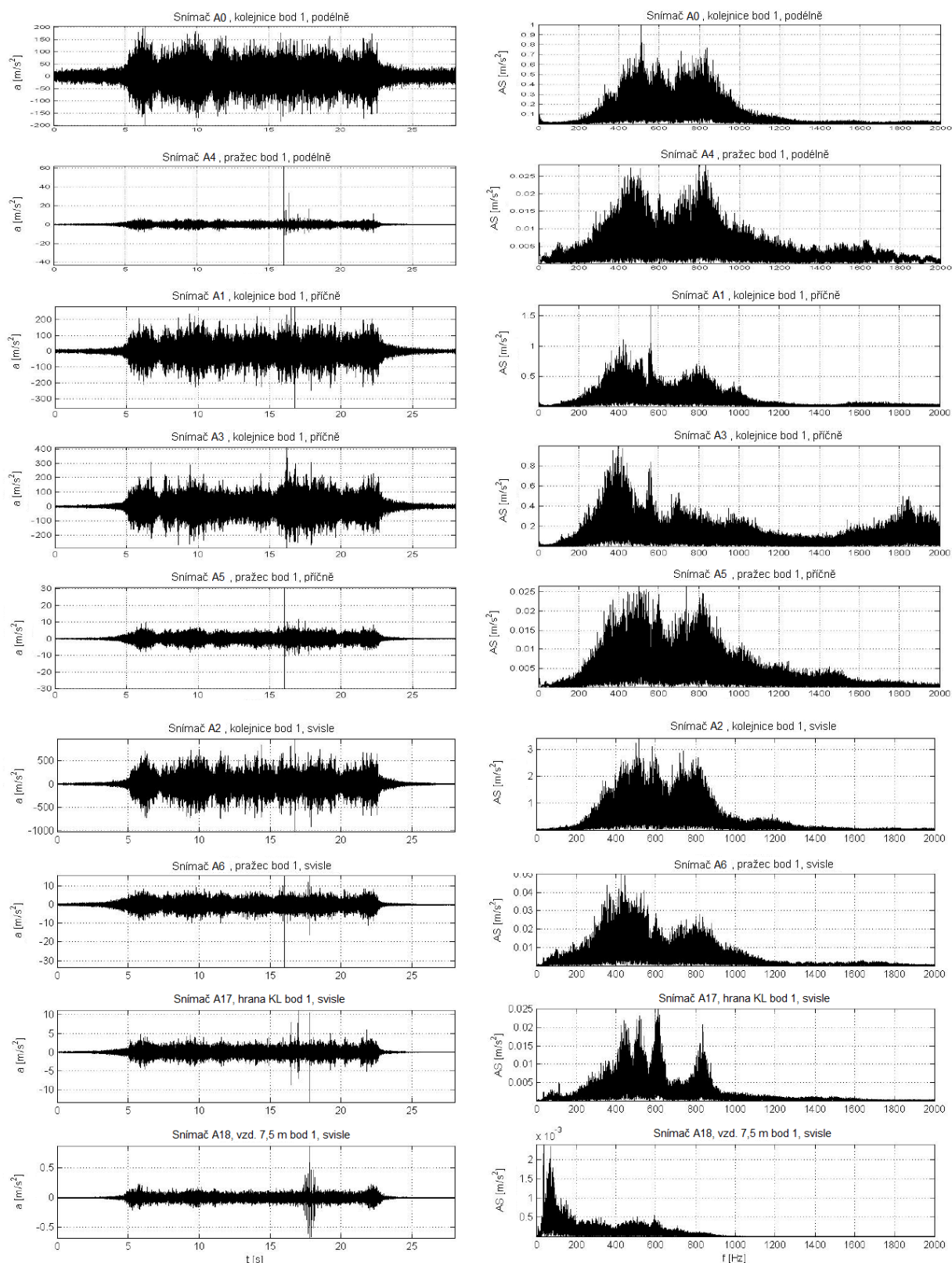
Obr. D-34 Detail mikrofonu ve vzdálenosti 7,5 m od osy koleje; Napajedla

PŘÍLOHA E

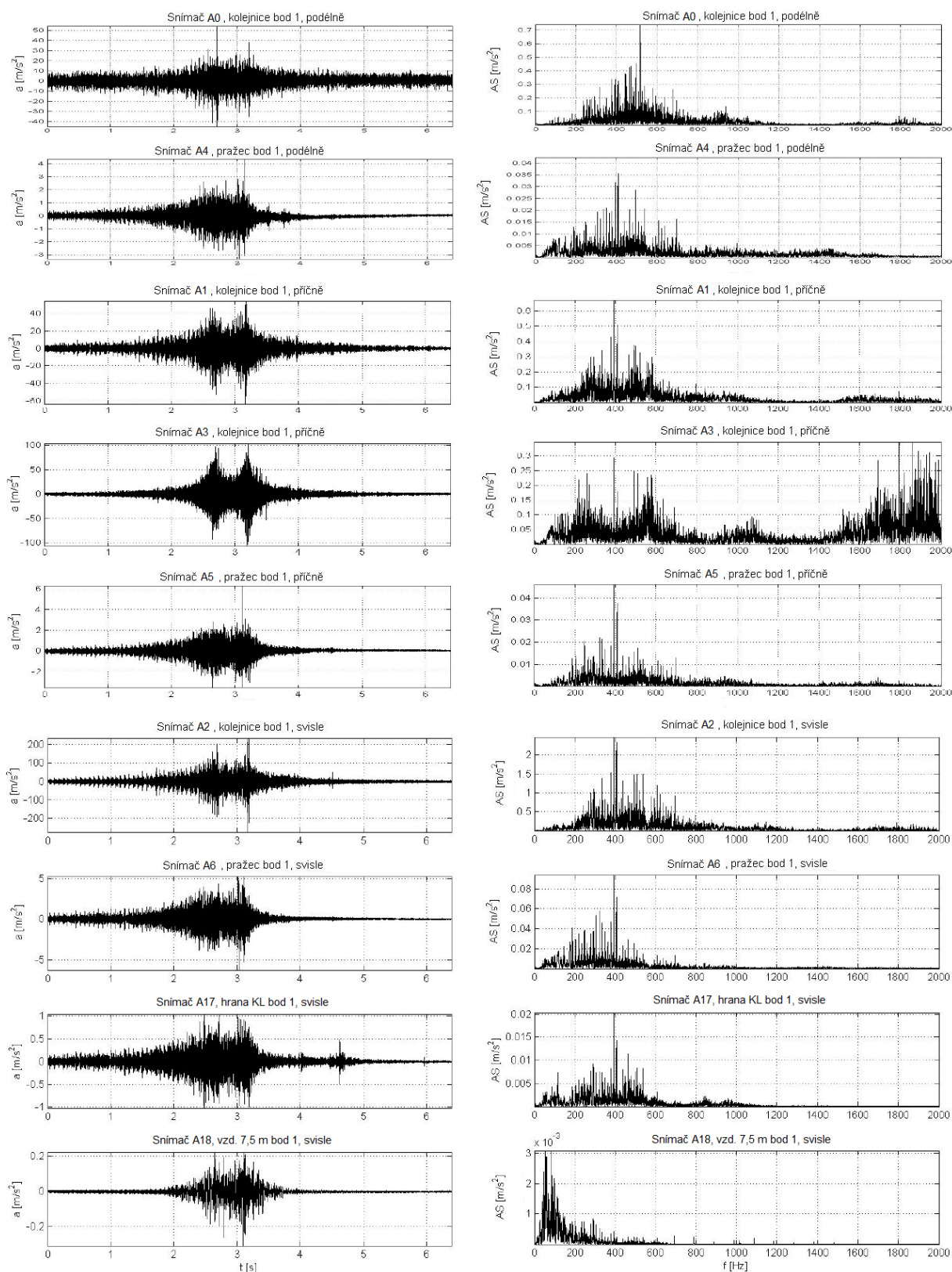
Měření u Třebovic v Čechách

- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Třebovice v Čechách (měření ze dne 24. 6. 2014)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku z lokality Třebovice v Čechách (měření ze dne 24. 6. 2014)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací z lokality Třebovice v Čechách (měření ze dne 26. 6. 2014)
- Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku z lokality Třebovice v Čechách (měření ze dne 26. 6. 2014)

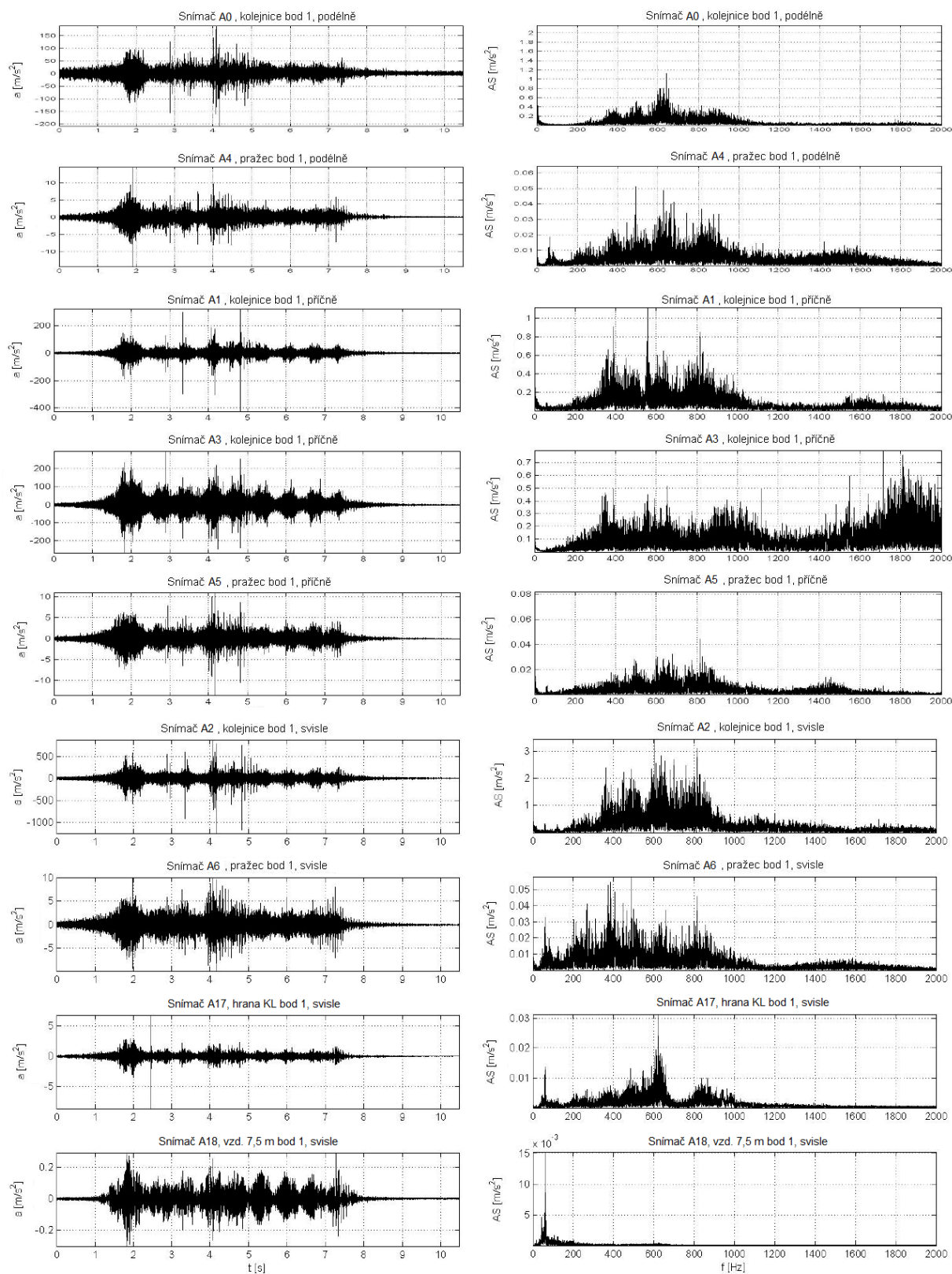
Fotodokumentace z měření z lokality Třebovice v Čechách



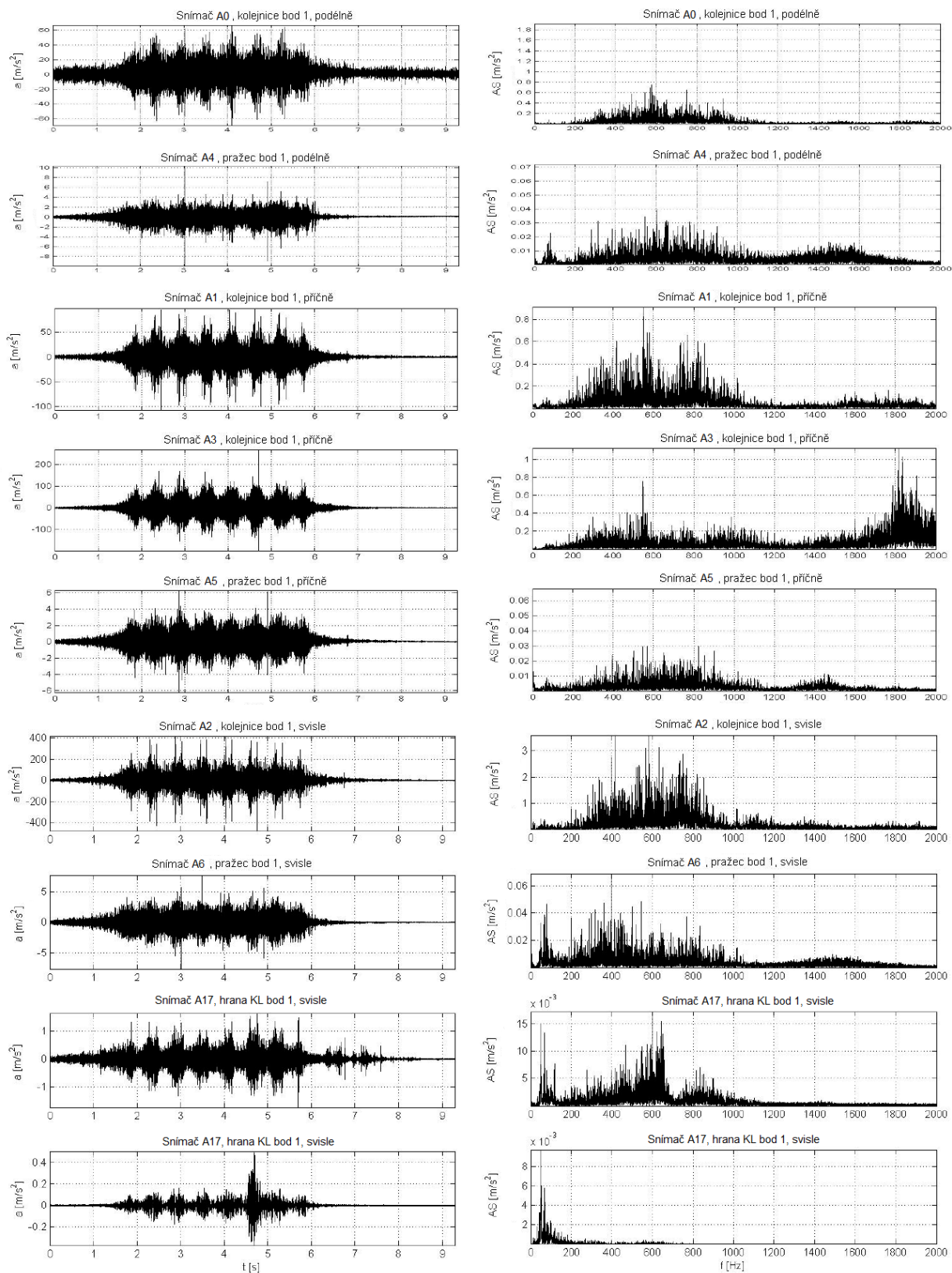
Obr. E-1 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění Vossloh 300; vlak č. 1 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



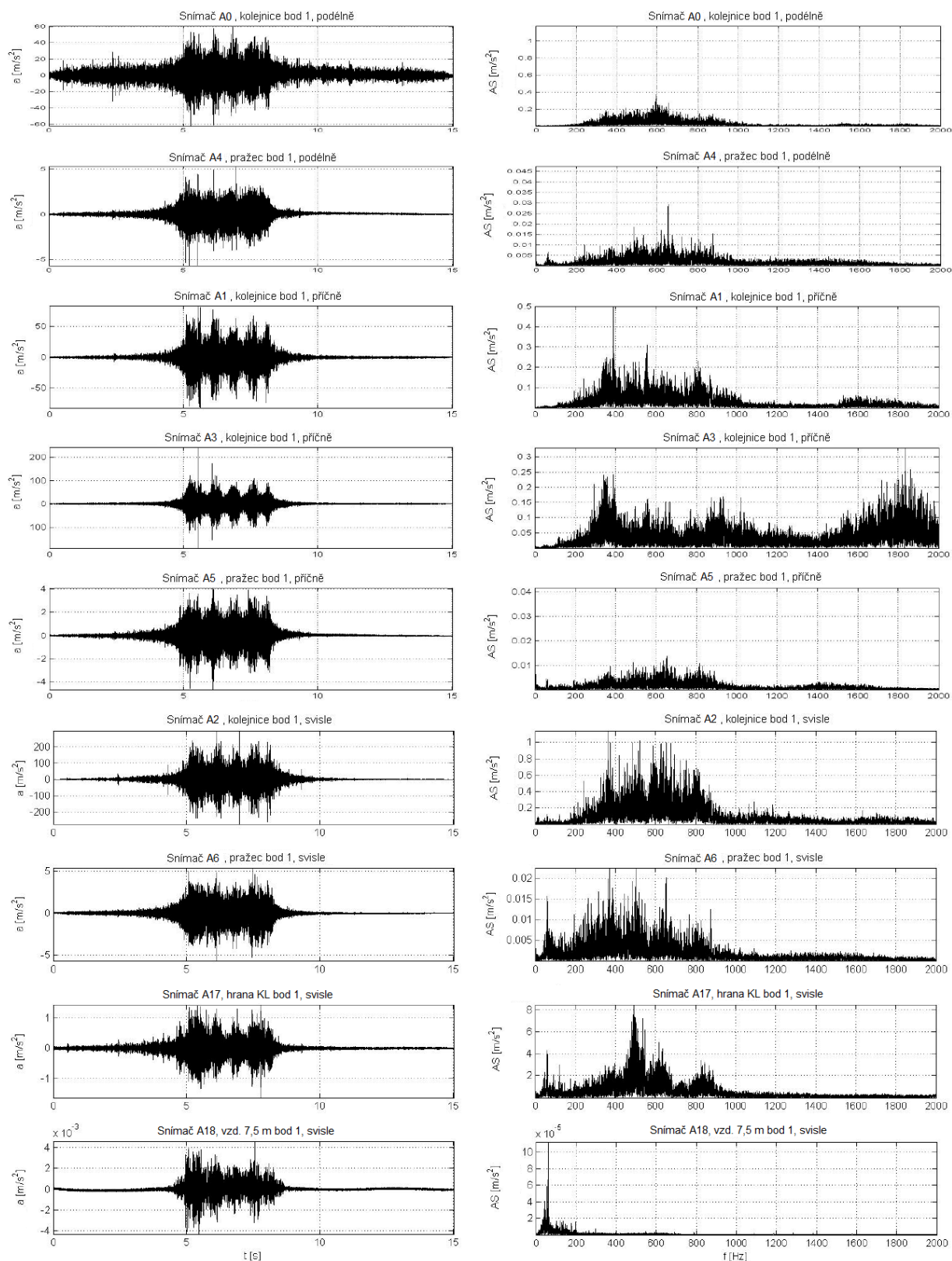
Obr. E-2 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění Vossloh 300; vlak č. 2 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



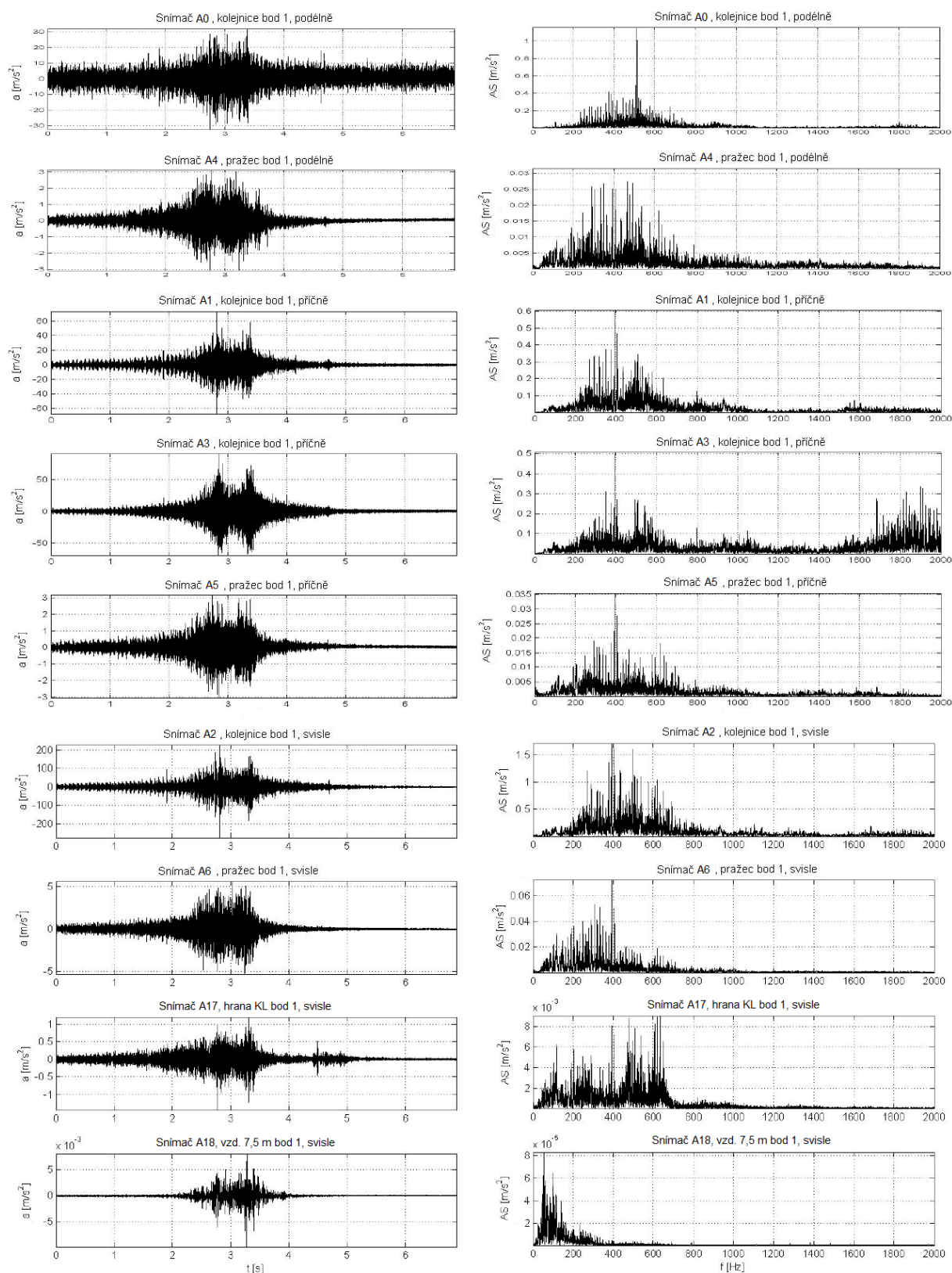
Obr. E-3 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění Vossloh 300; vlak č. 3 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



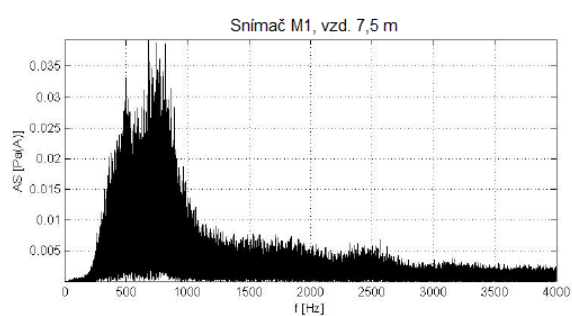
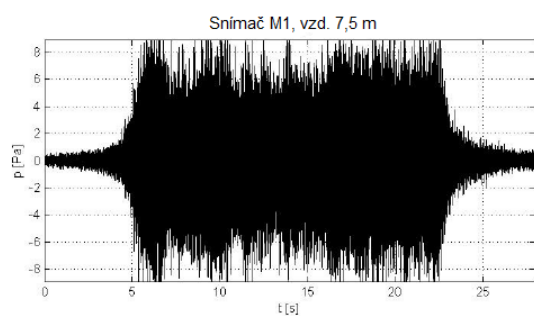
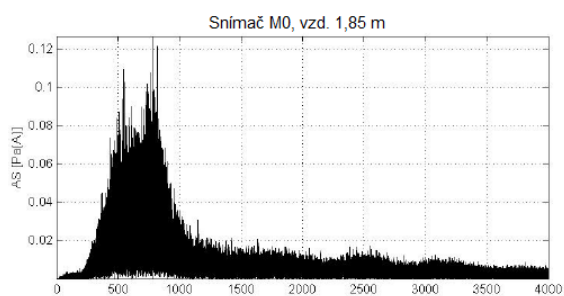
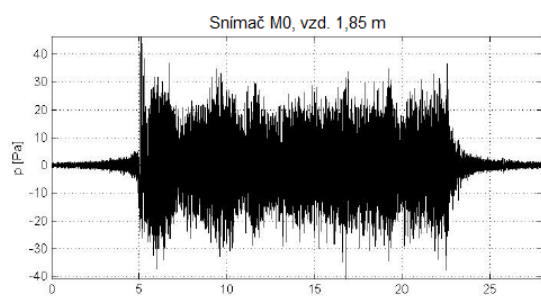
Obr. E-4 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění Vossloh 300; vlak č. 4 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



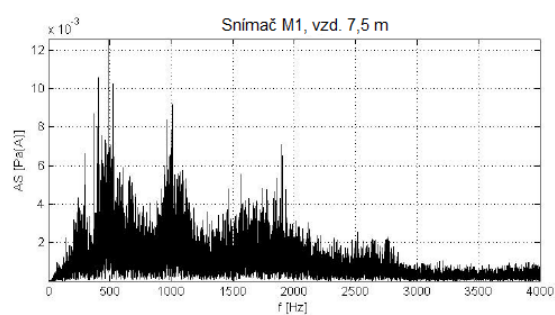
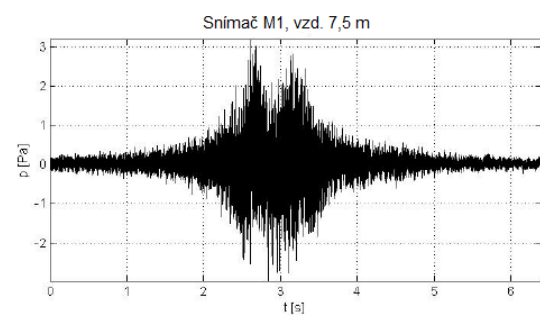
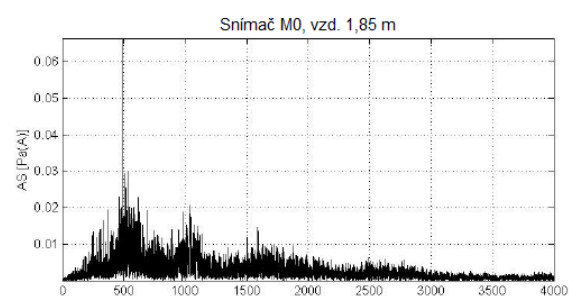
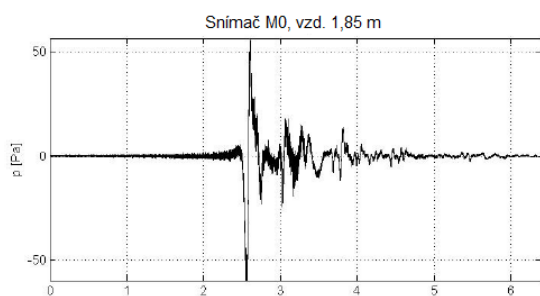
Obr. E-5 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění Vossloh 300; vlak č. 5 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



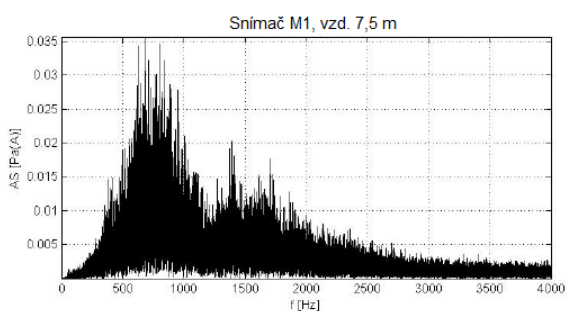
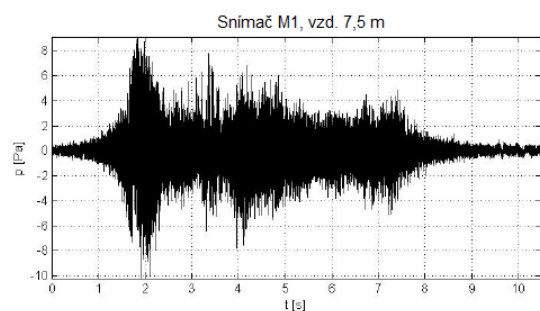
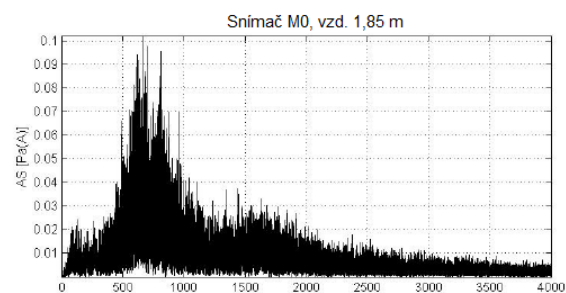
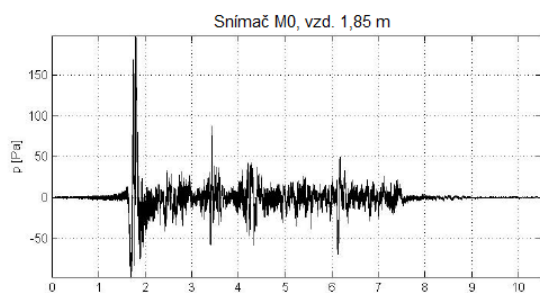
Obr. E-6 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění Vossloh 300; vlak č. 6 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



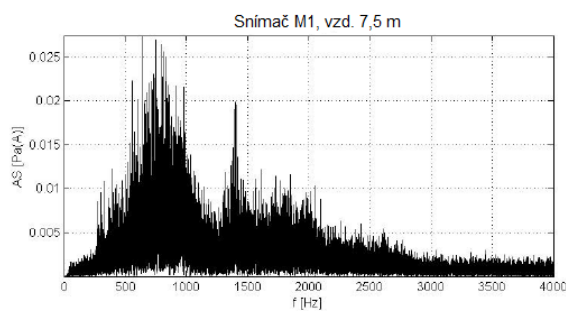
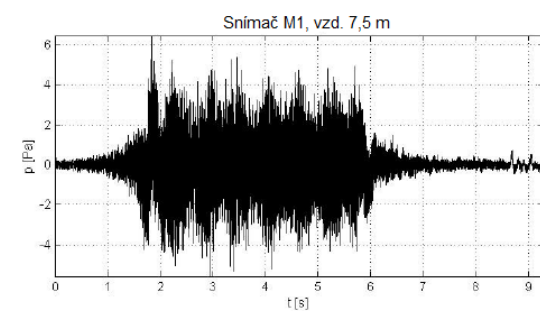
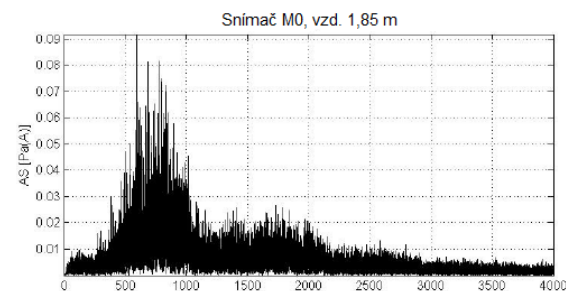
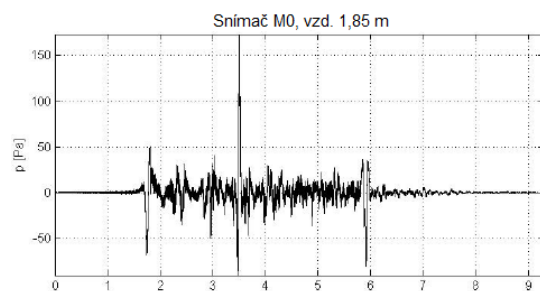
Obr. E-7 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění Vossloh 300; vlak č. 1 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



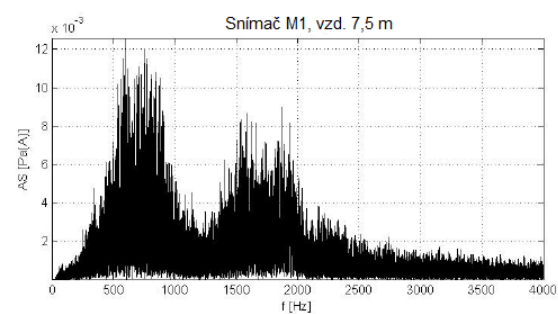
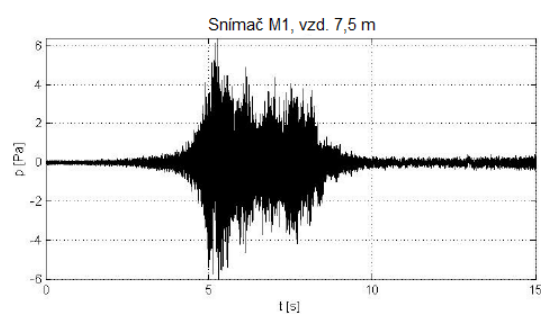
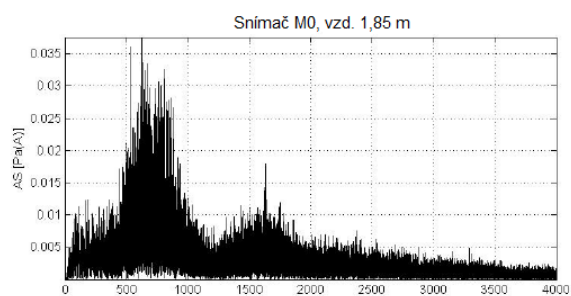
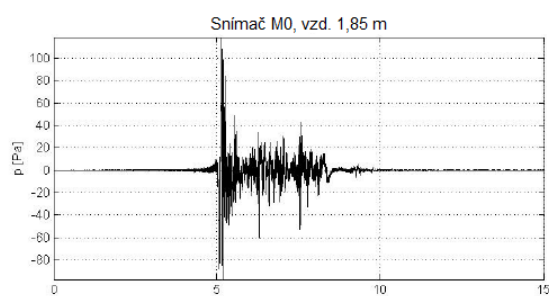
Obr. E-8 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění Vossloh 300; vlak č. 2 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



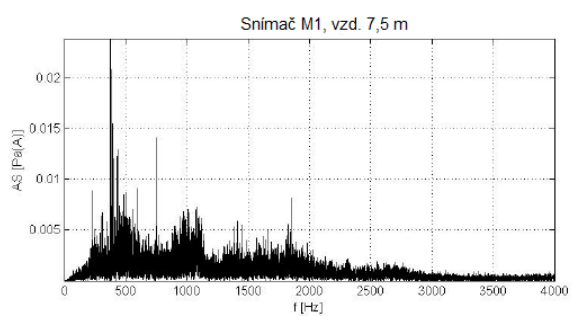
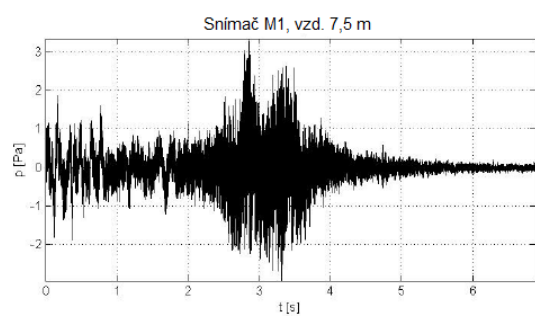
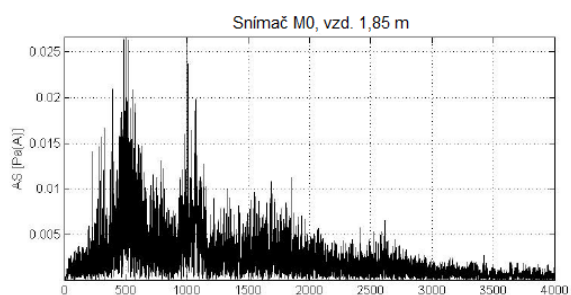
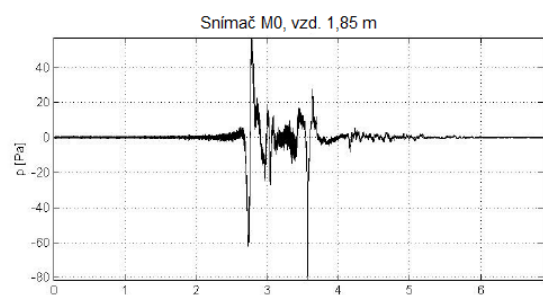
Obr. E-9 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění Vossloh 300; vlak č. 3 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



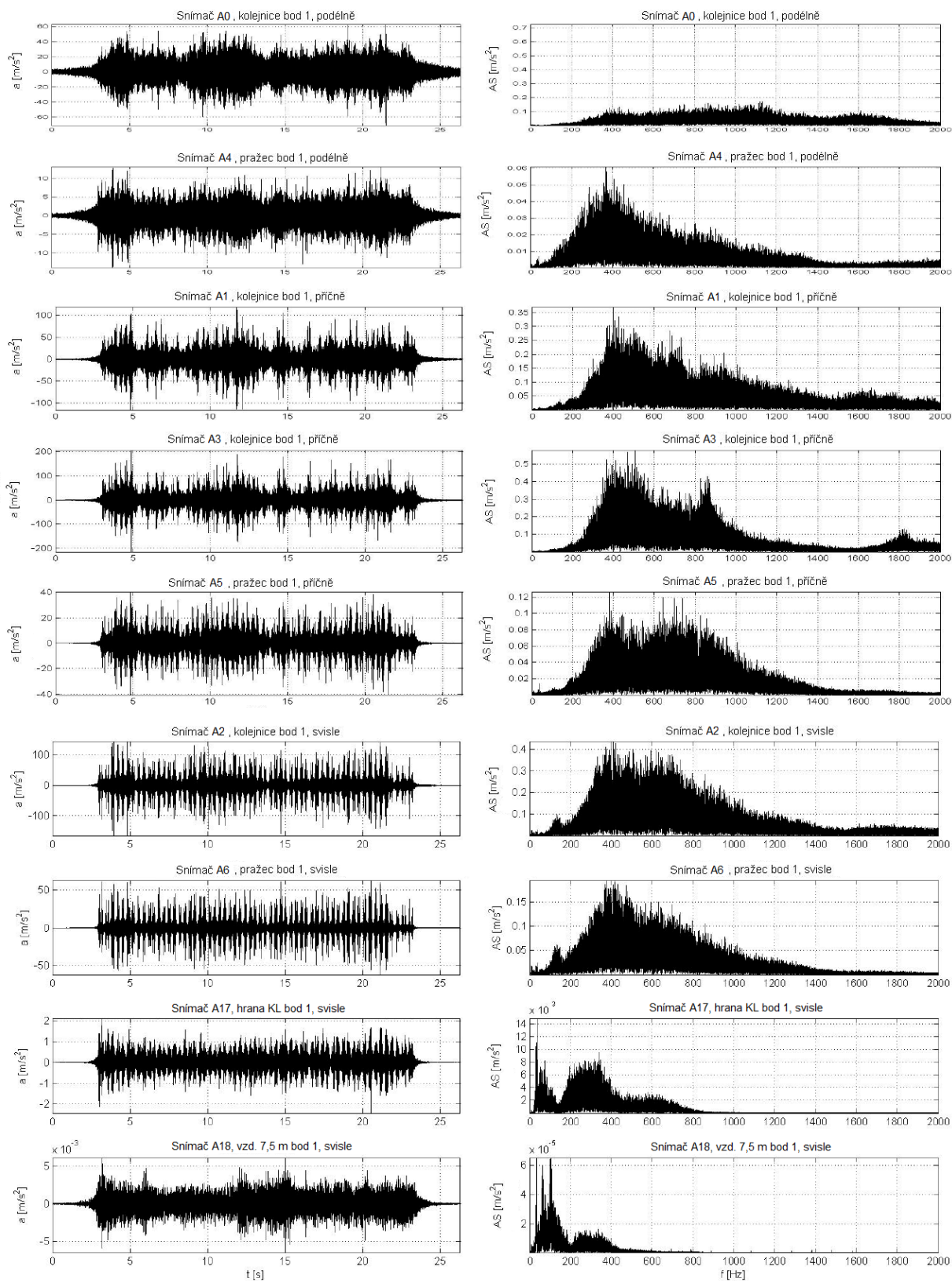
Obr. E-10 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění Vossloh 300; vlak č. 4 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



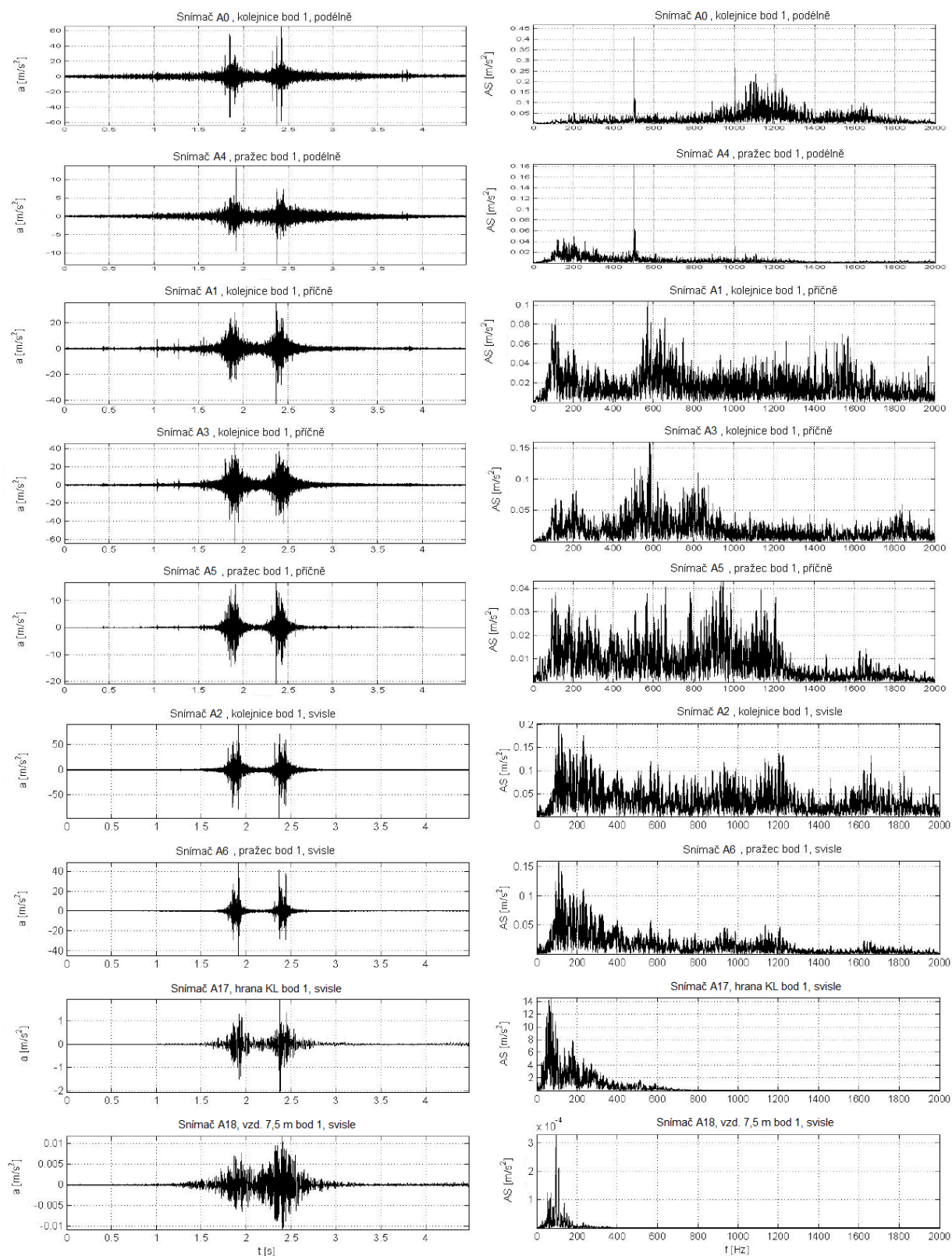
Obr. E-11 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění Vossloh 300; vlak č. 5 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



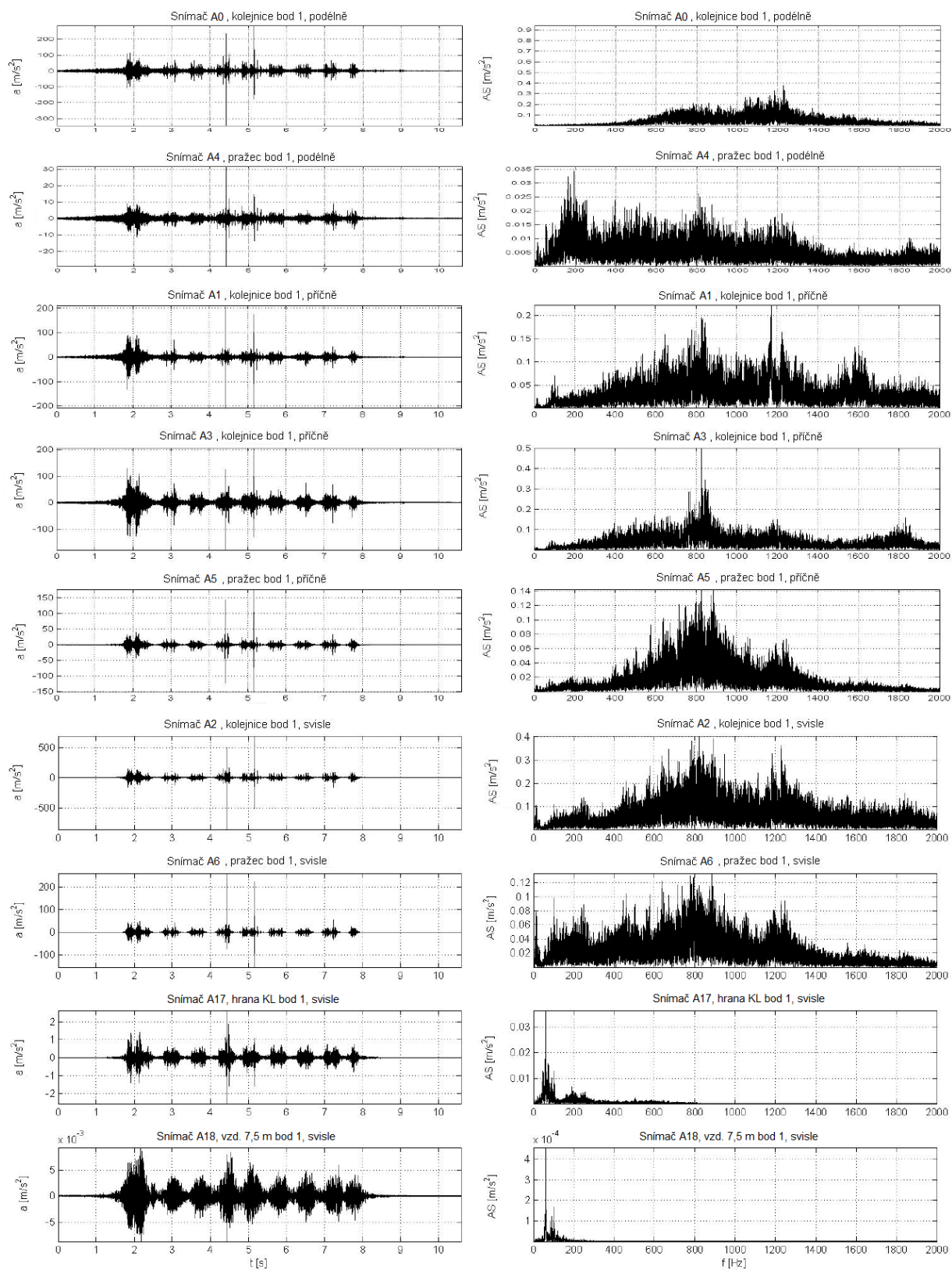
Obr. E-12 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění Vossloh 300; vlak č. 6 (viz tab. 7-39); lokalita Třebovice v Čechách



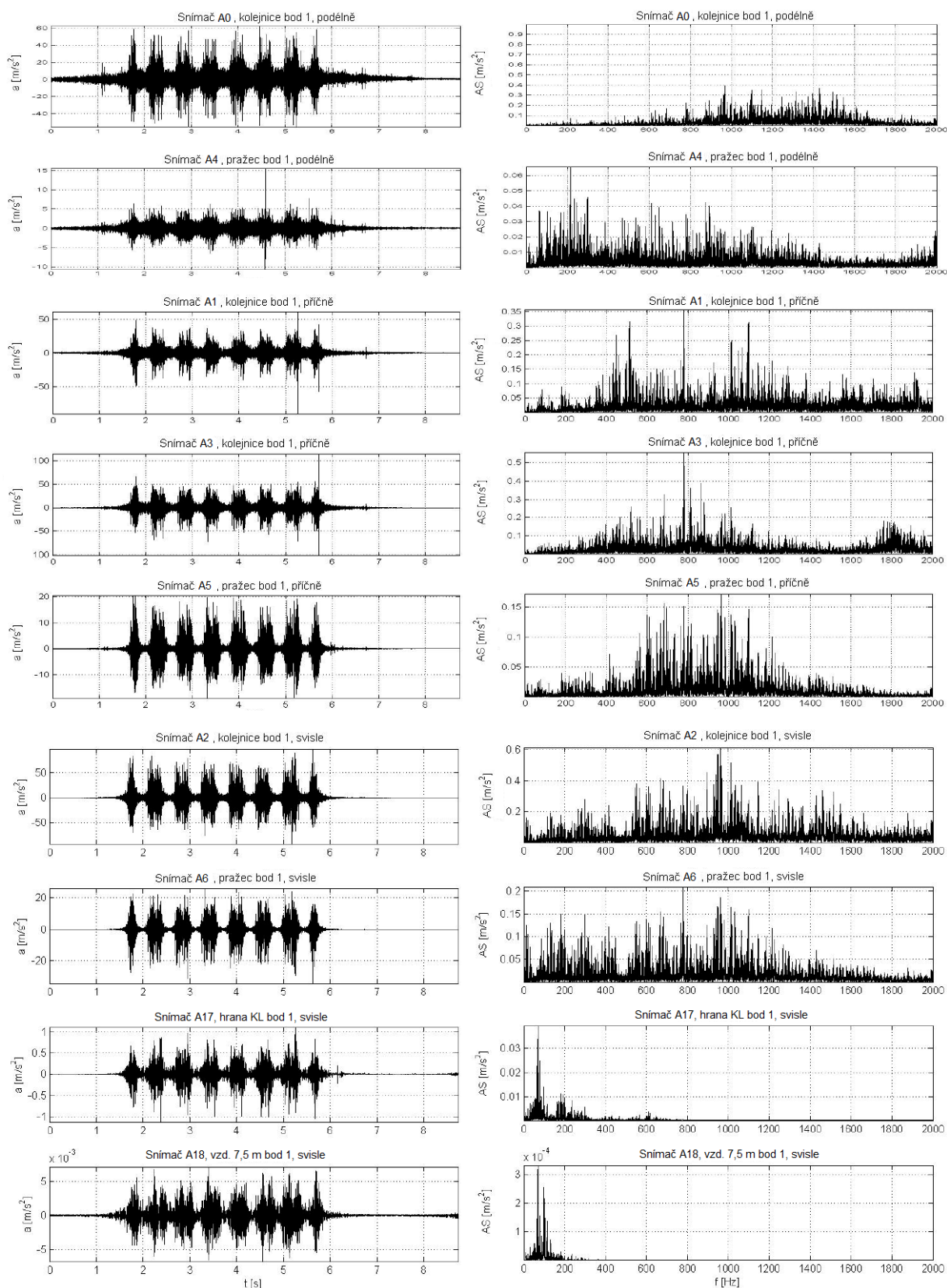
Obr. E-13 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 1 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



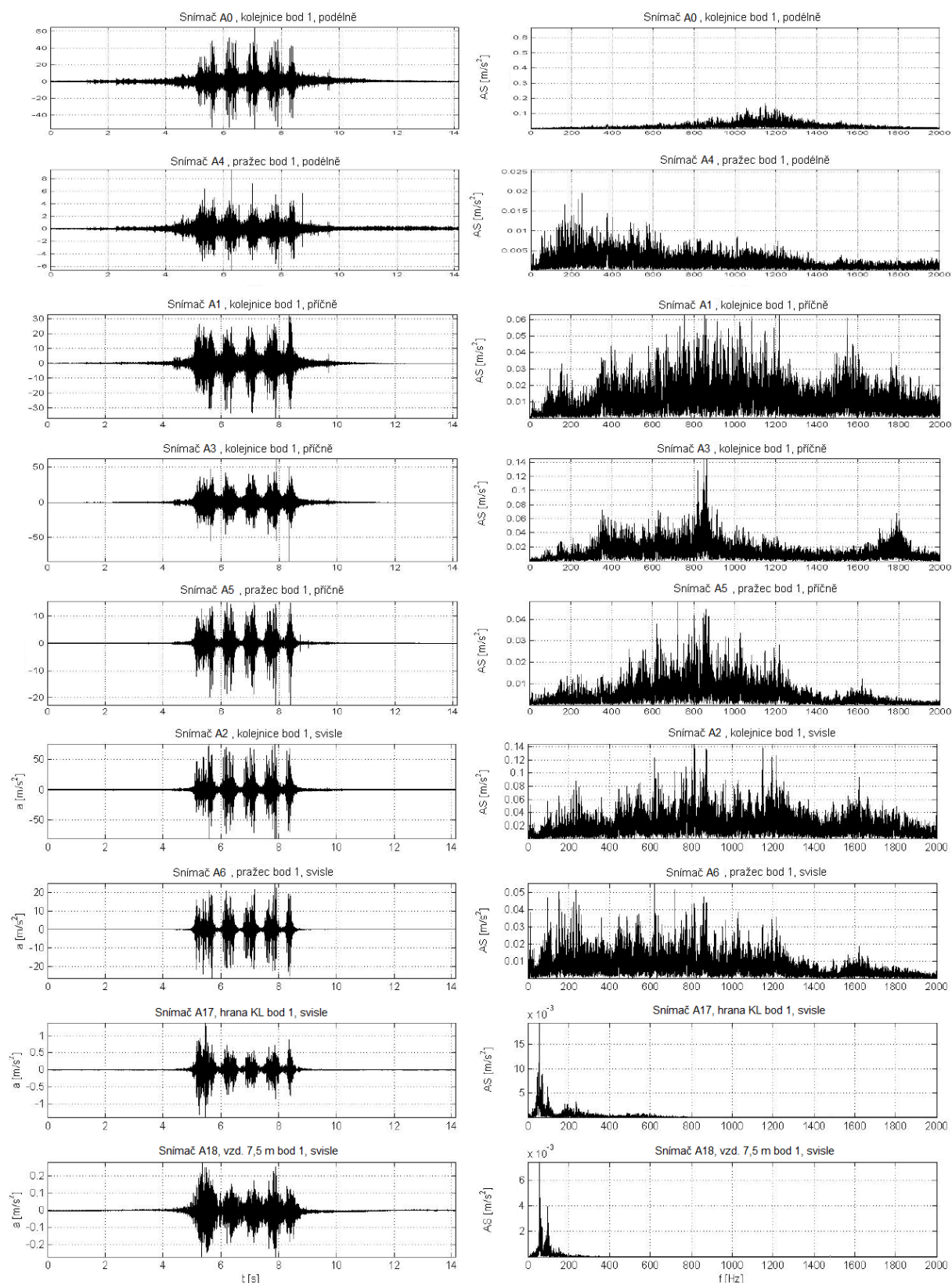
Obr. E-14 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 2 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



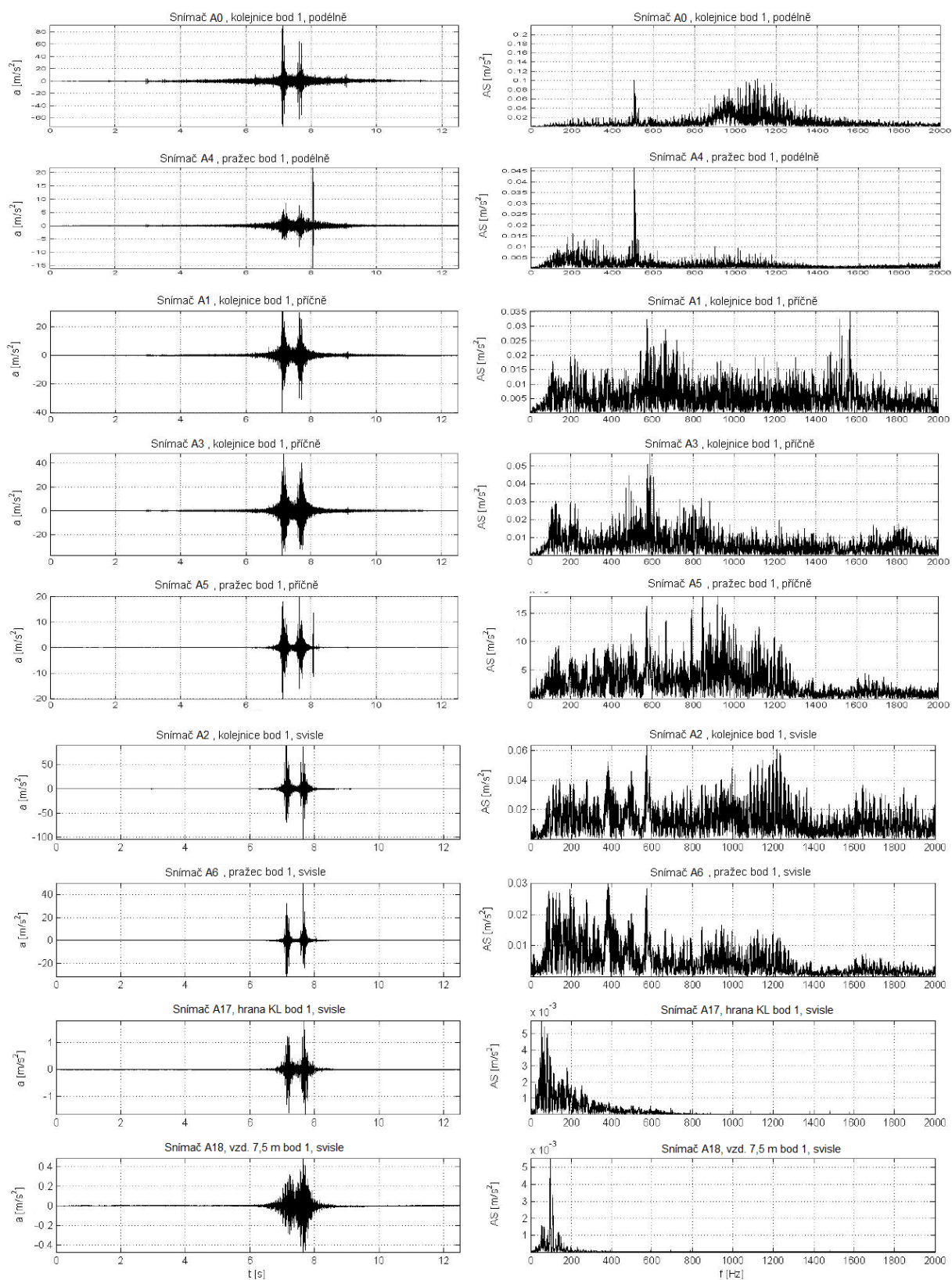
Obr. E-15 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 3 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



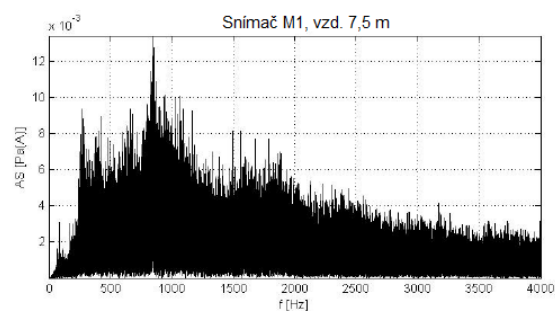
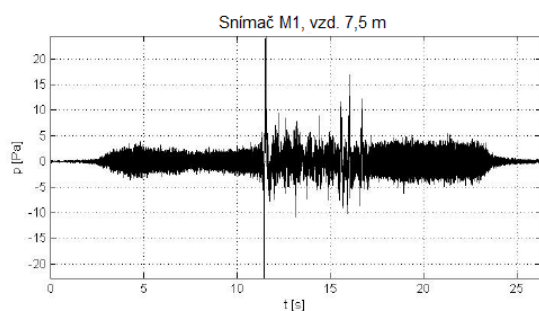
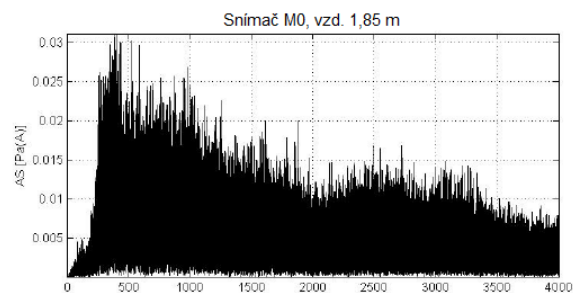
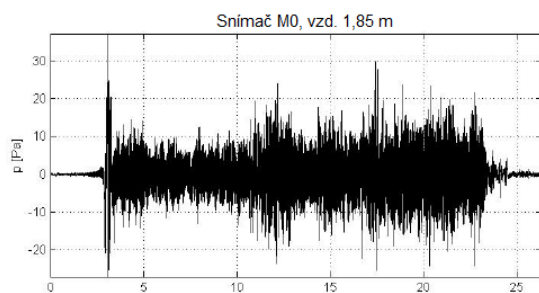
Obr. E-16 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 4 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



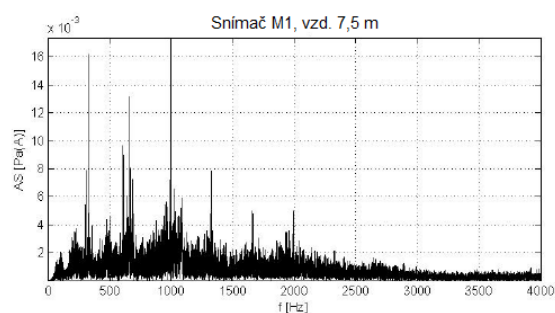
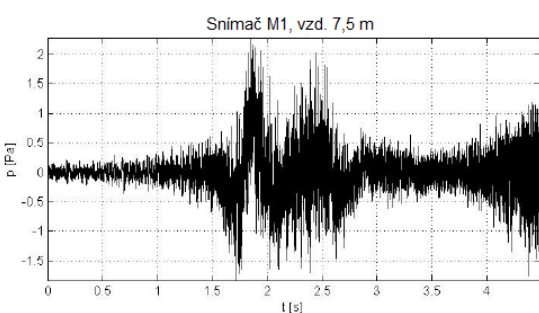
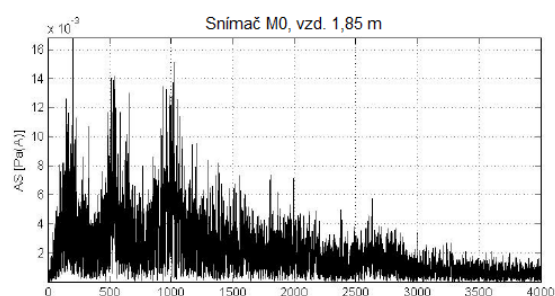
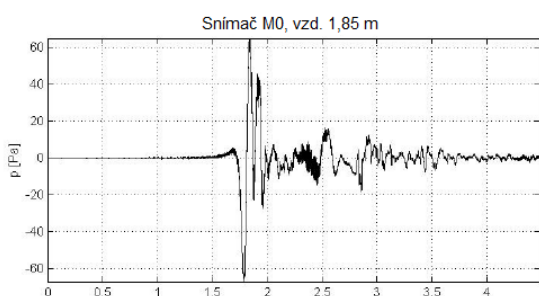
Obr. E-17 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 5 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



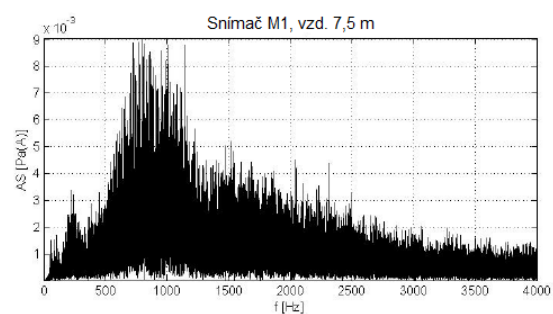
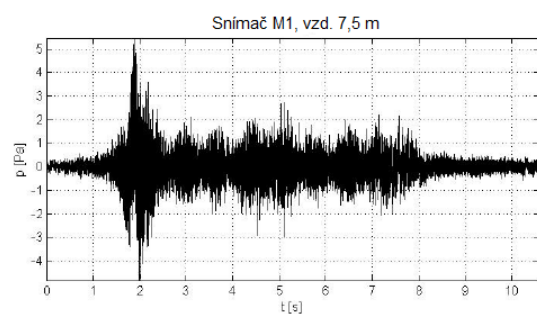
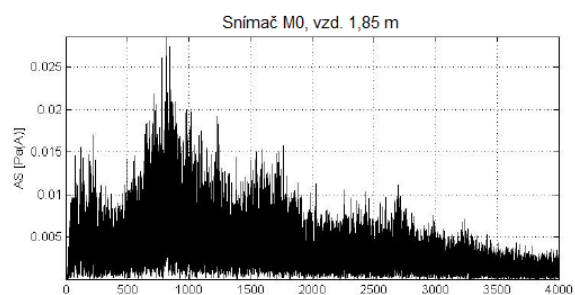
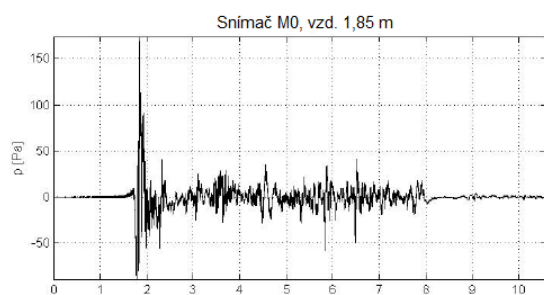
Obr. E-18 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra zrychlení vibrací upevnění W 14; vlak č. 6 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



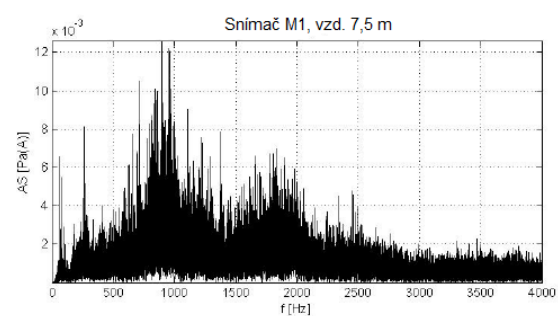
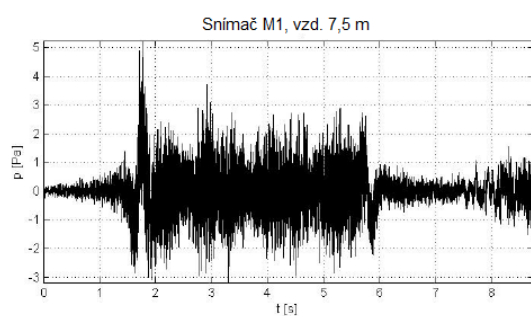
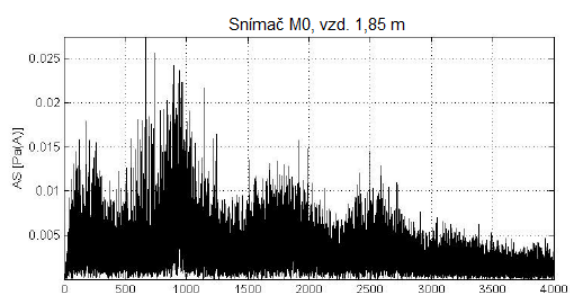
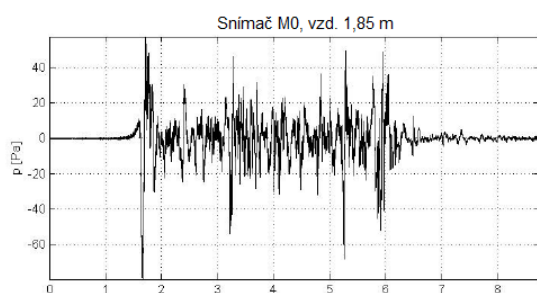
Obr. E-19 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 1 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



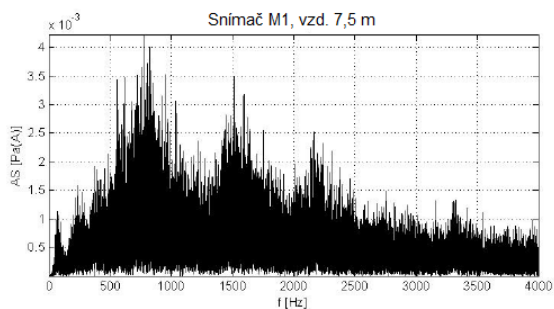
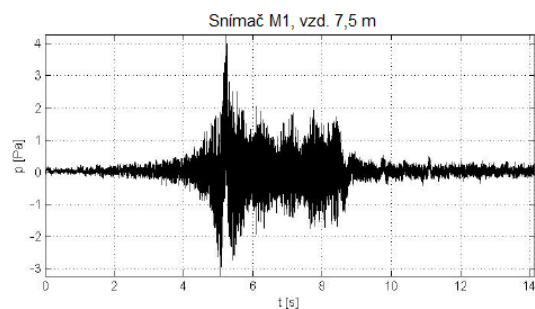
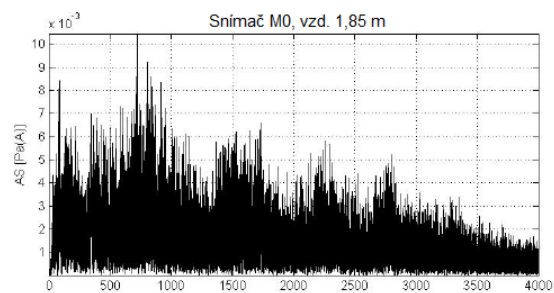
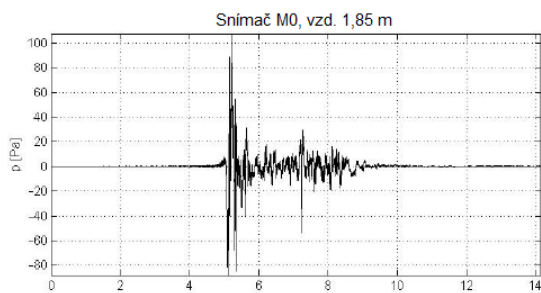
Obr. E-20 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 2 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



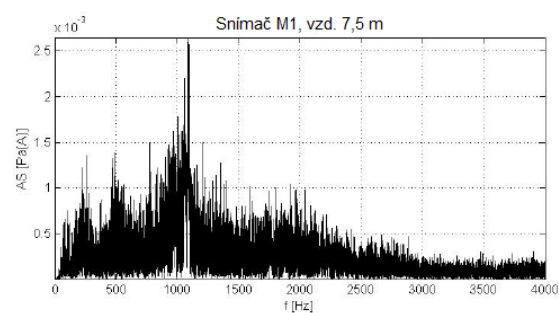
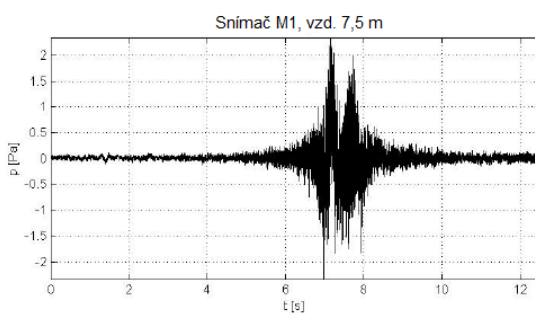
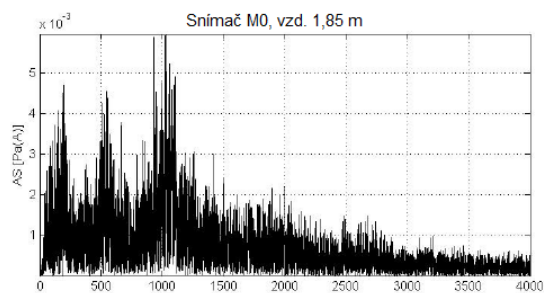
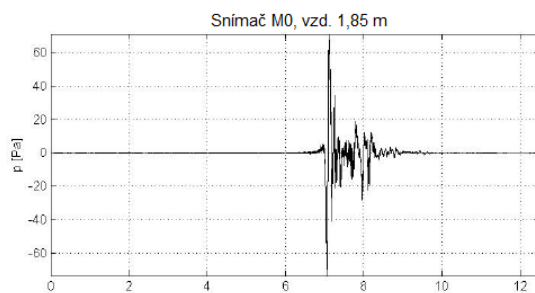
Obr. E-21 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 3 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



Obr. E-22 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 4 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



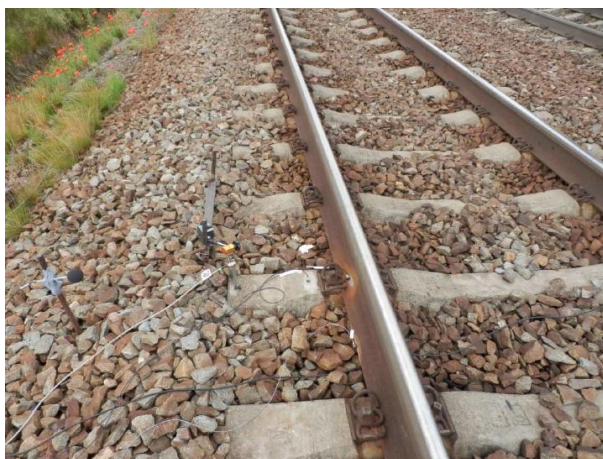
Obr. E-23 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 5 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



Obr. E-24 Časové průběhy a frekvenční amplitudová spektra akustického tlaku upevnění W 14; vlak č. 6 (viz tab. 7-41); lokalita Třebovice v Čechách



*Obr. E-25 Pohled na měřicí stanoviště; pevná
jízdní dráha*



*Obr. E-26 Pohled na měřicí stanoviště;
klasická konstrukce s kolejovým ložem*



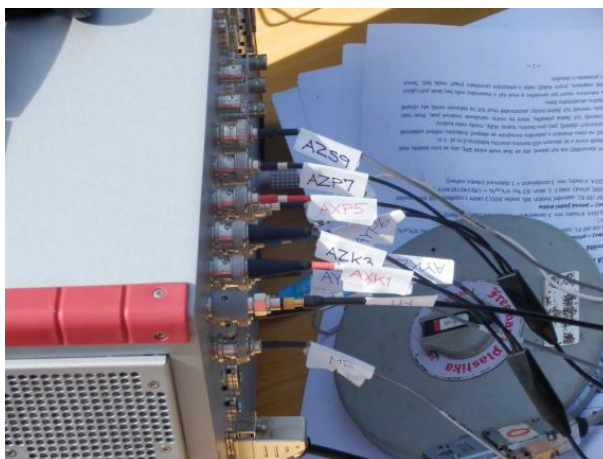
*Obr. E-27 Detail osazení snímačů; pevná
jízdní dráha*



Obr. E-28 Měření teploty kolejnicových pásů



Obr. E-29 Práce s naměřenými daty



Obr. E-30 Zapojení čidel do měřicí ústředny

PŘÍLOHA F

Zásady pro zakládání a vyhodnocování zkušebních úseků

Požadavky na zkušební úsek

1. Zkušební úseky se zřizují přednostně v přímých úsecích nebo v kružnicové části oblouku. Pro měření na dvou a více kolejných tratích v oblouku se za zkušební volí vždy vnější kolej. V přímém úseku vícekolejných tratí to musí být vždy krajní kolej.
2. Zkoušený systém upevnění se namontuje do koleje současně s referenčním systémem upevnění na příčné nebo výhybkové pražce nebo pevnou jízdní dráhu, které jsou ze stejného materiálu a jsou stejného konstrukčního provedení.
3. Každý ze zkoušených a referenčních systémů upevnění musí být namontován v jedné koleji na délku obsahující nejméně 500 pražců (u systémů metra 200 pražců) nebo odpovídající délku pevné jízdní dráhy.
4. Montáž musí být provedena během období maximálně 7 dní. Všechny systémy upevnění musí být při zkoušce namontovány na tom typu pražců, pro který jsou navrženy, a při zkoušce se musí použít pouze jeden typ pražců.
5. Při zkoušce musí být všechny systémy upevnění namontovány v koleji s podobným stavem pláně tělesa železničního spodku, šterkového lože, oblouků, sklonu a převýšení, a s podobnými provozními podmínkami, včetně rozsahu a druhu provozu, rychlosti, brzdění a rozjíždění.
6. Pokud by montáž zahrnovala výměnu pražců, musí být kolej před zahájením zkoušky konsolidována strojně nebo projetím zátěže $1 \cdot 10^5$ t. Musí se zaznamenat následující údaje:
 - metoda pokládky pražců, výhybkových pražců či nosné desky pevné jízdní dráhy;
 - metoda montáže součástí upevnění;
 - metoda montáže kolejnic;
 - povětrnostní podmínky při pokládce.
7. Kolejnice použité při zkoušce musí mít stejnou jakost a tvar v celé délce zkušebního úseku. Hlavy kolejnic musí být v celé délce zkušebního úseku bez vad a shodné, spodní strana pat kolejnic musí být hladká. Svařené nebo montované styky musí být přewislé nebo podepřeny tak, jak je to obvyklé u uživatele. V průběhu zkoušky musí být všechny montované styky řádně udržovány. Každá údržba trati musí být v celé délce zkušebního úseku prováděna ve stejném časovém období.
8. Podmínky volného pole dané body 9 až 11 musí být dodrženy v trojúhelníkové ploše mezi tratí a mikrofonom podél tratě do vzdálenosti odpovídající dvojnásobku vzdálenosti mikrofону na obě strany.
9. Povrch terénu místa měření přibližně rovný a se sklonem vůči temenu kolejnice 0 m až -2 m. Tyto podmínky mají být splněny proto, aby se v krajině mohl volně šířit hluk.
10. V okolí mikrofónů na obou stranách se nesmí nacházet žádné velké odrazivé objekty, jako jsou skály, kopce, mosty nebo budovy. Prostor kolem mikrofónů je určen pomyslnými kružnicemi o poloměru rovnajícím se minimálně trojnásobku měřené vzdálenosti. Středy těchto kružnic tvoří samotné mikrofony. V blízkosti mikrofónů nesmějí být žádné překážky, které by mohly narušovat zvukové pole. Z toho důvodu se mezi zdrojem hluku

a mikrofony nesmějí pohybovat žádné osoby. Pozorovatel musí být na takovém místě, aby zásadním způsobem neovlivňoval měřenou hladinu akustického tlaku.

11. Negativní vliv má také situace, kdy se v prostoru mezi mikrofonom a vozidlem nachází objekty, jejichž materiál pohlcuje nebo odráží hluk. Z tohoto důvodu například nesmí být zkušební stanoviště zamokřeno. Mezi látky pohlcující hluk patří vysoká vegetace, sníh, popř. jiné koleje. Odrazivý charakter má například voda nebo led. Je proto potřeba vybrat takové místo, jež je v maximální míře bez těchto prvků.
12. Maximální hladina akustického hluku pozadí má být nižší alespoň o 10 dB a musí být nižší alespoň o 5 dB v každém třetinooktávovém pásmu, než hladina zjištěná měřením hluku vyzařovaného kolejovým vozidlem. Je-li rozdíl v hladinách menší než 10 dB a současně je alespoň 5 dB, použijí se korekce dle ČSN EN ISO 3095. Doba měření maximální hladiny akustického tlaku je 20 s.
13. Zkušební úsek by se neměl zřizovat v bezprostřední blízkosti výrazného zdroje hluku a vibrací, jakými jsou např. hlavní dopravní tahy, průmyslové objekty, jezy, apod.
14. Je-li zkušební úsek podroben měření hluku, neměl by se nacházet v místech, kde lze očekávat pískání vlaku či jiné akustické projevy vozidel nesouvisející s ověřovanou konstrukcí. Není-li toto možné dosáhnout, je nutné negativní akustické projevy po dobu měření omezit jiným způsobem.
15. Zkušební úsek musí umožňovat měření drsnosti povrchu kolejnic v souladu s normou ČSN EN 16610.
16. Zkušební úsek musí umožňovat měření stupně dynamické tuhosti TDR pomocí rázového kladívka v souladu s normou ČSN EN 15461+A1.

Požadavky na měřicí stanoviště

17. Měřicí stanoviště musí být snadno přístupné a dosažitelné silničním vozidlem. Profil tratě v místě měření musí umožňovat bezpečný a snadný peší pohyb a manipulaci s vybavením. Přijatelná vzdálenost pro ruční přenášení vybavení je max. 200 m.
18. Měřicí stanoviště musí poskytovat prostor pro umístění měřicí aparatury a souvisejícího vybavení, kterým je například stolek pro PC nebo ústřednu, židle, kabeláž, slunečník nebo altán, nářad'ovna či agregát. V neposlední řadě musí poskytovat bezpečný prostor pro pracovníky při průjezdu vlaku.
19. Měřicí stanoviště se zřizuje ve formě zpevněné plochy v úrovni drážní stezky. Minimální šířka plochy je 2 m, minimální délka je 3 m.
20. V průběhu měření je nutné zajistit napájení měřicí aparatury. V případě krátkodobých měření je toto možné prostřednictvím baterií nebo dieselového agregátu. U rozsáhlejších nebo dlouhodobých měření je velmi žádoucí, aby v daném měřicím stanovišti byl vybudovaný přístup k trvalému zdroji elektrického napětí, minimálně střídavého s efektivní hodnotou 230 V.

21. Prostor měřicího stanoviště musí být pokrytý signálem z předpokládaného způsobu komunikace (mobilní nebo radiokomunikační síť, síť GSM-R) tak, aby mohly být spolehlivě předávány provozní informace od dopravního zaměstnance.

Požadavky na průběh měření

22. Minimální doba zkoušení musí být nejméně taková, aby po zkušebním úseku projela níže uvedená zátěž, minimálně však 1 rok.

- pro systémy upevnění kategorie A a B (viz definice ČSN EN 13481-1) $1 \cdot 10^7$ t
- pro systémy upevnění kategorie C, D a E (viz definice ČSN EN 13481-1) $2 \cdot 10^7$ t

23. Po dobu trvání zkoušky musí být všechny systémy upevnění udržovány podle pokynů výrobců.

24. Před zahájením měření musí být chování systému upevnění opticky kontrolováno a zaznamenáno v průběhu montáže a konsolidace koleje.

25. Měření musí být prováděno v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO 3095 týkajícími se meteorologických podmínek.

Správa a údržba zkušebních úseků

26. Správce infrastruktury pověří zaměstnance, který bude vykonávat koordinaci zkušebních úseků.

27. Koordinátor bude řídit práce na zkušebních úsecích a bez jeho vědomí nesmí být žádné práce na zkušebních úsecích prováděny, není-li přímo ohrožena bezpečnost vlakové dopravy.

28. Koordinátor musí být řádně proškolen v oblasti měření dynamicko-akustických parametrů drážních konstrukcí a staveb a musí spolupracovat se subjekty, jež měření ve zkušebním úseku provádějí.

29. Koordinátor bude mít k dispozici veškeré údaje o zkušebních úsecích, včetně výstupů z pravidelné diagnostiky, apod. Na požádání poskytne tyto výstupy subjektu, jenž v daném zkušebním úseku provádí měření.