

Není důvod, aby revizní lhůta pro prostoro-ry se zvýšenou korozní agresivitou – což odpovídá VV třídy AF3 – bez rozlišení, zda jde o vnitřní, nebo vnější prostor, byla tři roky a současně pro venkovní prostory a/nebo pod přístřeškem s AF3 byla lhůta čtyři roky.

- Proto podle názoru autora budou lhůty:
- pět let pro AF1 ve vnitřním prostoru, analogie s 3.1.1 Prostředí základní v ČSN 33 0300,
  - čtyři roky pro AF2 pro venkovní prostory, analogie s 3.2.5 Prostředí se zvýšenou korozní agresivitou, 4.1.1 Prostředí venkovní a s 4.1.2 Prostředí pod přístřeškem v ČSN 33 0300,
  - tři roky pro AF3 jak pro vnitřní, tak i pro venkovní prostory, analogie s 3.2.5 Prostředí se zvýšenou korozní agresivitou,

4.1.1 Prostředí venkovní a s 4.1.2 Prostředí pod přístřeškem v ČSN 33 0300,

- jeden rok pro AF4 jak pro vnitřní, tak i pro venkovní prostory, analogie s 3.2.6 Prostředí s extrémní korozní agresivitou v ČSN 33 0300.

**AG Ráz**

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (tab. 20)

Hodnocení z hlediska mechanického namáhání není již v ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 uvedeno, Přílohy C jsou prázdné! Klasifi-

kaci mechanických podmínek podle jejich tříd s popisem jejich klasifikace lze dnes dohledat v identických Tabulkách 6 ČSN EN 60721-3-3 i v ČSN EN 60721-3-4.

Pozn.:

Autor připomíná to, co bylo již patrné v Příloze C zrušené ČSN 33 2000-3 – viz zde výřez z normy jako tab. 21. Třídy klasifikace hodnocení z hlediska mechanického namáhání mají podrobnější členění než třídy VV pro rázy AG i vibrace AH. Pro ilustraci je zde autorovo výrazně srovnání s použitím výřezu z normy ČSN EN 60721-3-3 jako tab. 22.

Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát a v protokolu uvádět:

- zdroje rázů a jejich charakteristiky (parametry).

*Podmiňující vazby s VV*

- CB – Provedení – konstrukce budovy, konkrétně s třídami pro:
- CB3 – Posun,
- CB4 – Poddajné nebo nestabilní v závislosti na velikosti parametrů dané třídy mechanických podmínek.

**Požadavky na instalace podle tabulky ZA.1N**

Pro AG2 a AG3 (jsou shodné i pro AH2 a AH3) se ověřuje, zda bylo zvoleno takové provedení, umístění a zejména uložení elektrických zařízení, aby vliv otřesů a vibrací nemohl narušit spolehlivou funkci a bezpečnost zařízení, přitom se zkoumá, zda:

- elektrická zařízení mají konstrukci dostatečně odolnou proti vyskytujícím se otřesům (druhu a intenzí ty – vibrace, chvění, rázy atd.),
- nejsou používány stroje a přístroje s olejovou nebo jinou kapalinovou náplní; jejich použití se nedoporučuje,

Tab. 19. Výřez z Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3

a) Lhůty pravidelných revizí stanovené podle prostředí (viz ČSN 33 2000-3:1995, popř. další normy souboru ČSN 33 2000)		
Druh prostředí (podle dříve platných ČSN)	Třídy vnějších vlivů (podle ČSN 33 2000-3)	Revizní lhůty v rocích
studené, horké, vlhké, se zvýšenou korozní agresivitou, prašné s prachem neohříváním, s biologickými škůdci	přibližně AA1 až AA8 (kromě AA4) a vnitřní prostory s AB1 až AB7 (kromě AB5), AE4 až AE6, AF3, AK2, AL2	3
venkovní, pod přístřeškem	umístěné venku nebo pod přístřeškem (vně budovy – může být AB2 a AB3, AB6 a AB8 + AD3 až AD5 i pro výskyt vody z jiných zdrojů než z deště způsobený lidským faktorem a samotné zařízení, které je před přímými účinky deště buď chráněno, nebo je pro ně provedeno, AF2, AF3, AN2 a AN3, AS1 až AS3 + ostatní vlivy podle místní situace, viz též např. PNE 33 0000-2)	4

Tab. 20. Výřez z Tabulky ZA.1 a ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Ráz	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AG1	mírný <sup>*)</sup> (např. domácí zařízení apod.)	normální
AG2	střední <sup>*)</sup> (běžné průmyslové provozy)	použije se standardní průmyslové zařízení, nebo se musí zajistit zesílená ochrana
AG3	silný <sup>*)</sup> (těžké průmyslové provozy)	zesílená ochrana

<sup>\*)</sup> Hodnocení z hlediska mechanického namáhání rázy a vibracemi (vlivy AG a AH), bylo uvedeno v Příloze C zrušené ČSN 33 2000-3.

Tab. 21. Výřez z Přílohy C zrušené normy ČSN 33 2000-3

Příloha C (normativní)												
Hodnocení z hlediska mechanického namáhání												
Parametr prostředí	Jednotky	Třída										
		AG1/AH1				AC2/AH2				AG3/AH3		
		3M1 4M1	3M2 4M2	3M3 4M3	3M4 4M4	3M5 4M5	3M6 4M6	3M7 4M7	3M8 4M8			
pravidelné sinusové vibrace												
maximální výchylka	mm	0,3	1,5	1,5	3,0	3,0	7,0	10	15	15	50	
maximální zrychlení	m/s <sup>2</sup>	1	5	5	10	10	20	30	30	50	50	
kmitočtový rozsah	Hz	2-9	2-9	2-9	2-9	2-9	2-9	2-9	2-9	2-9	2-9	2-9
		9-200	9-200	9-200	9-200	9-200	9-200	9-200	9-200	9-200	9-200	9-200

Tab. 22. Srovnání tříd VV AG a AH s třídami klasifikace mechanických podmínek podle ČSN EN 60721-3-3

AG/AH	Mechanické podmínky – M
1 3M1	tato třída zahrnuje místa, kde je úroveň vibrací a úderů bezvýznamná
1 3M2	třída zahrnuje i místa s málo významnou úrovní vibrací, např. pro výrobky upevněné na lehkých konstrukcích vystavených zanedbatelným vibracím
1 3M3	třída zahrnuje i místa s málo významnou úrovní úderů, např. s údery přenášenými z míst lokálních výbuchů nebo pýchových prací, od bouchalících dveří atd.
2 3M4	třída zahrnuje i místa s významnou úrovní vibrací a úderů, např. přenášených ze strojů nebo z vozidel projíždějících v blízkosti atd.
2 3M5	třída zahrnuje i místa s vysokou úrovní úderů, např. poblíž těžkých strojů, transportérů atd.
2 3M6	třída zahrnuje i místa s vysokou úrovní vibrací, např. v těsné blízkosti těžkých strojů
3 3M7	třída zahrnuje i místa s velmi vysokou úrovní vibrací, např. pro výrobky umístěné přímo na strojích
3 3M8	třída zahrnuje i místa s extrémně vysokou úrovní vibrací, např. pro výrobky umístěné přímo na bucharech atd.

Poznámka: Výběr odpovídající třídy závisí na konstrukci výrobku, jeho upevnění a intenzitě vibrací nebo úderů.

- přístroje, jisticí a měřicí přístroje jsou v provedení otřesuvzdorném,
  - vedení jsou uložena tak, aby otřesy nezpůsobovaly přidavné namáhání vodičů, zejména jader ve spojích; doporučuje se používat vodiče se slanými měděnými jádry,
  - tuhé vodiče (pásky) jsou opatřeny pružnými spojkami,
  - všechny šroubové spoje (např. šroubové svorky, upevňovací šrouby vík, rámu apod.) jsou zajištěny proti samovolnému uvolnění, např. vhodnou podložkou (pérovou, pojistnou vějířovitou, ozubenou, se závlačkou apod.), nebo jsou opatřeny dvěma maticemi nebo je u menších velikostí spojů (do M4) provedeno zakápnutí matice barvou,
  - způsob zajištění je zvolen podle druhu a velikosti zařízení,
  - v důležitých případech byly spoje ověřeny odpovídající zkouškou,
  - světelné zdroje jsou otřesuvzdorné; svítidla se mají zavěšovat na pružné závěsy,
  - zářivková svítidla mají objímky zajištěny proti samovolnému uvolnění,
  - rozváděče jsou v tomto prostředí umístěny jen v nejnужnějších případech.
- Podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV AG viz čl. 522.6 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012.

**Související normy**

- ČSN 33 0340:1987 – *Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů,*
- ČSN EN 50102:1997 (33 0335) – *Stupně ochrany poskytované kryty elektrických zařízení proti vnějším mechanickým nárazům (IKkód) + A1:1999 + Op.1:2004,*
- ČSN 34 7402:1999 – *Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů + Z1:2003 + Z2:2009,*
- ČSN EN 50086-1:1996 – *Trubkové systémy pro elektrické instalace. Část 1: Všeobecné požadavky + Z1:2004 – sleduj v ní Přílohu A a tam značení odolnosti proti nárazu – viz zde výřez z normy jako tab. 23,*

Tab. 23. Značení odolnosti trubkových systémů pro elektrické instalace proti nárazu

Druhá číslice – odolnost proti rázu	
velmi nízká rázová pevnost	1
nízká rázová pevnost	2
střední rázová pevnost	3
vyšší rázová pevnost	4
velmi vysoká rázová pevnost	5

- ČSN EN 50085-1 ed. 2:2006 – *Úložné a protahovací elektroinstalační kanály pro elektrické instalace – Část 1: Všeobecné požadavky,*
- ČSN EN 50085-2-1:2007 – *Úložné a protahovací elektroinstalační kanály pro elektrické instalace – Část 2-1: Úložné a protahovací elektroinstalační kanály určené pro montáž na stěny a stropy,*
- ČSN EN 50085-2-2:2009 – *Úložné a protahovací elektroinstalační kanály pro elektrické instalace – Část 2-2: Úložné a protahovací elektroinstalační kanály určené pro montáž pod podlahu, v rovině s podlahou nebo na podlahu,*

- ČSN EN 61386-1 ed. 2:2009 – *Trubkové systémy pro vedení kabelů – Část 1: Všeobecné požadavky.*

**Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3**

Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2, popř. vytyčka, na co zapomněla, viz tab. 24. Pro AG2 se tam totiž nenašlo zařa-

Tab. 24. Výřez z Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3

a) Lhůty pravidelných revizí stanovené podle prostředí (viz ČSN 33 2000-3:1995, popř. další normy souboru ČSN 33 2000)		
Druh prostředí (podle dříve platných ČSN)	Třídy vnějších vlivů (podle ČSN 33 2000-3)	Revizní lhůty v rocích
základní, normální	normální, tj. AA4, AB4, AB5, XX1 pro vlivy AC až AR (kromě AQ), BA1, BC1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1; dále BA4, BA5	5
s otřesy, pasivní s nebezpečím požáru nebo výbuchu	AG3, AH3, BE2, BE3	2

zení. ČSN 33 1500 vycházela v přiřazování revizních lhůt – viz její Tabulka 1, z tehdy používaného třídění druhů prostředí podle ČSN 33 0300:1988, kdy v článku 3.2.8 *Prostředí s otřesy* – viz zde výřez z této normy jako tab. 25, nebyly uvedeny žádné je-

Tab. 25. Výřez čl. 3.2.8 z normy ČSN 33 0300:1988

**3.2.8 Prostředí s otřesy** je tam, kde je elektrické zařízení vystaveno mechanickému namáhání způsobenému otřesy, chvěním, vibracemi atd.  
V konkrétních případech je nutno uvést kmitočty a amplitudy vyskytujících se otřesů a vibrací, jejich charakter i to, s jakou pravidelností se vyskytují.

jich charakteristiky (frekvenční rozsah, amplituda apod.), jako tomu bylo v normativní Příloze C, dnes již zrušené ČSN 33 2000-3:1995. Ve vleku toho následovala i změna Z3 ČSN 33 1500.

Autor však upozorňuje na to, že v předcházejícím vydání ČSN 33 0300 z roku 1978 je jako jedno z kritérií uvedena frekvence vznikajících otřesů, chvění a vibrací vyšší než 10 Hz a s amplitudou nad 0,35 mm, viz zde výřez z této normy jako tab. 26.

Tab. 26. Výřez čl. 3.2.8 z normy ČSN 33 0300:1978

**3.2.8 Prostředí s otřesy** je tam, kde je elektrické zařízení vystaveno mechanickému namáhání způsobenému otřesy, chvěním, vibracemi atd., přičemž vznikají kmitočty vyšší než 10 Hz s amplitudou vyšší než 0,35 mm vlivem chvění podkladu nebo nárazy zvukových aj. vln; v konkrétních případech je nutno uvést rozsah kmitočtů a amplitud, které otřesy, vibrace apod. způsobují, jejich pravidelnost, charakter apod. Pro elektrická zařízení kolejových a elektrických silničních vozidel se používají kritéria uvedená v ČSN 34 1510.

Autor dále připomíná, že ve zmíněné Příloze C se na rozdíl od předchozích ČSN 33 0300 počítalo s frekvencí již od 2 do 9 Hz a nad 9 Hz do 200 Hz, s max. výchytkou od 0,3 mm do 15 mm. Dnes již zrušená ČSN 33 2000-3 zavedla rozdělení do tří skupin jak pro rázy AG1 až AG3, tak i pro vibrace AH1 až AH3.

Jak již bylo poukázáno, v ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 i ed. 3 není hodnocení z hlediska mechanického namáhání obsaženo a je třeba v tomto směru pracovat s *Klasifikační mechanických podmínek podle jejich tříd* podle uvedených Tabulek 6 ČSN EN 60721-3-3 i v ČSN EN 60721-3-4.

Proto podle názoru autora budou lhůty:

- dva roky pro AG3, analogie s 3.2.8 *Prostředí s otřesy* v ČSN 33 0300,
- tři roky pro AG2, analogie s 3.2.8 *Prostředí s otřesy* v ČSN 33 0300,
- jinak pět let pro AG1, analogie s 3.1.1 *Prostředí základní* v ČSN 33 0300.

Pozn.:

Vzhledem k charakteru působení tohoto VV se jeví tyto lhůty jako lhůty maximální a je na provozovateli, aby pečl o taktu ohrožená zařízení neoponečoval jen na vykonávání samotných pravidelných revizí.

**AH Vibrace**

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (tab. 27).

Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát a v protokolu uvádět:

- zdroje vibrací a jejich charakteristiky (parametry).

**Podmiňující vazby s VV**

- CB – Provedení – konstrukce budovy, konkrétně s třídami:
- CB3 – Posun,
- CB4 – Poddajné nebo nestabilní v závislosti na velikosti parametrů dané třídy mechanických podmínek.

**Požadavky na instalace podle tabulky ZA.1N**

Pro AH2 a AH3 jsou požadavky shodné s požadavky pro AG2 a AG3.

**Související normy**

Stejně jako pro AG.  
Podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV AH viz čl. 522.7 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012.

**Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3**

Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2, popř. vytyká, na co zapoměla, viz tab. 28.

Pro **AH2** se tam, rovněž jako pro **AG2**, totiž nenašlo zařazení. Sleduj předcházející upozornění a připomínku k **AG2**.

Proto podle názoru autora budou lhůty:

- dva roky pro **AH3**, analogie s 3.2.8 *Prostředí s otřesy* v ČSN 33 0300:1988,

- tři roky pro **AH2**, analogie s 3.2.8 *Prostředí s otřesy* v ČSN 33 0300:1988,
- jinak pět let pro **AH1**, analogie s 3.1.1 *Prostředí základní* v ČSN 33 0300.

*Pozn.:*

*Vzhledem k charakteru působení tohoto VV se jeví tyto lhůty jako lhůty maximální a je na provozovateli, aby pečl o takto ohrožená zařízení neponechával jen na vykonávání samotných pravidelných revizí.*

Tab. 27. Výřez z Tabulky ZA.1 a ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Vibrace	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AH1	mírné <sup>*)</sup>	normální
AH2	střední <sup>*)</sup> (běžné průmyslové podmínky)	zvlášť navržená zařízení nebo speciální úprava
AH3	silné <sup>*)</sup> (v těžkých průmyslových provozech)	zvlášť navržená zařízení nebo speciální úprava

<sup>\*)</sup> O hodnocení z hlediska mechanického namáhání vibracemi (vliv AH) platí rovněž to, co bylo uvedeno u VV AG.

Tab. 28. Výřez z Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3

a) Lhůty pravidelných revizí stanovené podle prostředí (viz ČSN 33 2000-3:1995, popř. další normy souboru ČSN 33 2000)

Druh prostředí (podle dříve platných ČSN)	Třídy vnějších vlivů (podle ČSN 33 2000-3)	Revizní lhůty v rocích
základní, normální	normální, tj. AA4, AB4, AB5, XX1 pro vlivy AC až AR (kromě AQ), BA1, BC1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1, dále BA4, BA5	5
s otřesy, pasivní s nebezpečím požáru nebo výbuchu	AG3, AH3, BE2, BE3	2

**AJ Ostatní mechanická namáhání**

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

K charakteristikám požadovaným pro výběr a instalaci zařízení tabulka ZA.1 uvádí, že se připravují. Požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N norma neuvádí. Při projektování stejně jako při vykonávání revizí elektrických instalací je třeba u tohoto VV dodržet a ověřovat obecné požadavky podle příslušných oddílů konkrétní části souboru norem řady ČSN 33 2000, včetně norem s ním anebo s některou jeho povahou souvisejících.

Podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV **AJ** viz čl. 522.8 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012.

Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3 norma neuvádí.

*Čtvrtá část seriálu bude o následujících povahách činitelů prostředí:*

**AK** – Výskyt rostlinstva nebo plísní, **AL** – Výskyt živočichů, **AM** – Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení, **AN** – Sluneční záření, **AP** – Seizmické účinky, **AQ** – Bouřková činnost, **AR** – Pohyb vzduchu a **AS** – Vítr.

(pokračování)

# Vnější vlivy z pohledu soudního znalce (4. část – 1. díl)

aneb K čemu je protokol o určení vnějších vlivů

Ing. Jaroslav Melen, soudní znalec z oboru bezpečnosti práce se specializací v elektrotechnice

K čemu je a má být projektantům, montážním technikům a revizním technikům protokol o určení vnějších vlivů, jimž jsou anebo mají být vystavena elektrická zařízení, a co by o tom také mohli, když ne měli, vědět „bezpečnostní a požární technik“?

Třetí část příspěvku věnovaná kategorii vnějších vlivů A, tj. vnějším činitelům prostředí, byla věnována povahám činitelů prostředí:

**AC** – Nadmořská výška, **AD** – Výskyt vody, **AE** – Výskyt cizích pevných těles, **AF** – Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek, **AG** – Ráz, **AH** – Vibrace a **AJ** – Ostatní mechanická namáhání.

Z kategorie vnějších vlivů A pojednává tato čtvrtá část o následujících povahách těchto činitelů prostředí:

**AK** – Výskyt rostlinstva nebo plísní, **AL** – Výskyt živočichů, **AM** – Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení, **AN** – Sluneční záření, **AP** – Seizmické účinky, **AQ** – Bouřková činnost, **AR** – Pohyb vzduchu a **AS** – Vítr.

Každý vnější vliv, dále opět ve zkratce VV, i s jeho třídami je rovněž uváděn spolu s poznámkami autora popisem v těchto částech:

- kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3,
- co je nutné pro zvolený kód VV znát a v protokolu uvádět,
- jaké s tímto VV existují podmiňující vazby na jiné VV,
- jaké existují požadavky na instalace s tímto VV,
- jaké normy na instalace souvisejí s tímto VV,
- jaké lhůty pravidelných revizí instalací podle daného VV doporučuje Příloha 2 ČSN 33 1500/Z3.

## AK Výskyt rostlinstva nebo plísní

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (tab. 1)

**Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát a v protokolu uvádět:**

- specifikaci místních podmínek, pokud jde o povahu rostlin a plísní.

*Pozn.:*

*Je třeba rozlišovat mezi škodlivým růstem rostlin a podmínkami pro výskyt plísní.*

*Srovnej s ČSN EN 60721-3-3, resp. s ČSN EN 60721-3-4, které počítají, v rámci biologických podmínek a činitele prostředí FLORA, s přítomností nejen rostlin a plísní, ale také hub.*

### Podmiňující vazby s VV:

- **AE** – Výskyt cizích pevných těles, konkrétně s třídami 2 až 6,
- **AF** – Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek (při možném použití fungicidů, pesticidů apod.), konkrétně s jeho třídami 2 až 4.

Požadavky na instalace pro AK2 podle tabulky ZA.1N jsou shodné s požadavky pro AL2.

### Ověřuje se, zda:

1. Elektrická zařízení jsou provedena tak, aby bylo zabráněno pronikání hmyzu a drobných živočichů k živým částem, které jsou důležité pro bezpečnost a funkci elektrického zařízení.
2. Elektrická zařízení jsou rovněž chráněna proti biologicko-chemickým vlivům přítomných organismů.

3. Elektrická zařízení mají stupeň ochrany krytem IP44; nižší jen v případech zvláště odůvodněných. Zdůvodnění požadavku přípustnosti nižšího nebo vyššího krytí musí být uvedeno v protokolu.

4. Vedení jsou přednostně kabelová s hladkými povrchy a jsou uložena tak, aby je bylo možné pravidelně kontrolovat, popř. opatřovat potřebnými nátěry nebo nástřiky (fungicidy, pesticidy apod.).

5. Jestliže nejsou použity kabely s hladkými kovovými obaly, musí být kabely v ocelových trubkách v utěsněné soustavě se stupněm ochrany krytem IP44.

### Související normy:

- podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV **AK** viz čl. 522.9 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012,
- ČSN 33 2350:1982 – *Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách*,
- ČSN 33 2000-7-705 ed. 2:2007 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-705: Zařízení jednonúčelová a ve zvláštních objektech – Zemědělská a zahradnická zařízení.*

### Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3:

Tři roky pro **AK2** – analogie s 3.2.9 Pro středí s biologickými škůdci v ČSN 33 0300.

Tab. 1. Výřez z tabulky ZA.1 a ZA.1N normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Výskyt rostlinstva nebo plísní	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
<b>AK1</b>	bez nebezpečí	normální
<b>AK2</b>	nebezpečný	zvláštní ochrana jako: – přiměřený stupeň ochrany před pronikáním cizích pevných těles – viz VV AE – zvláštní materiály nebo ochranné nátěry krytů – úpravy vylučující přítomnost flóry v daném prostoru

Tab. 2. Výřez z tabulky ZA.1 a ZA.1N normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Výskyt živočichů	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
<b>AL1</b>	bez nebezpečí	normální
<b>AL2</b>	nebezpečný	ochrana může zahrnovat: – přiměřený stupeň ochrany před pronikáním cizích pevných těles – viz VV AE – dostatečnou mechanickou odolnost – viz VV AG – opatření na vyloučení fauny z daného prostoru (jako je čistota nebo použití pesticidů) – zvláštní zařízení nebo ochranné nátěry krytů

Pět let pro AK1 – analogie s 3.1.1 Pro-  
středí základní v ČSN 33 0300.

Pozor!

Poznámka N1 k čl. 62.2.1 ČSN 33 2000-  
-6:2007 uvádí, bez ohledu na specifikaci ob-  
jektů – prostorů zemědělských a/nebo zahrad-  
nických zařízení a s tím případně určení VV  
AK 1, doporučenou lhůtu pravidelných revizí  
pro elektrické instalace provedené v těchto  
objektech a prostorech podle ČSN 33 2000-  
-7-705 – tři roky.

Pozn. autora: toto zpřísnění by bylo pro  
AK1 neodůvodněné.

### AL Výskyt živočichů

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakte-  
ristiky požadované pro výběr a instalaci zaří-  
zení podle tabulky ZA.1 a požadavky na pro-  
vedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-  
-5-51 ed. 3 (tab. 2).

Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát  
a v protokolu uvádět:

– specifikaci místních podmínek a povahu  
možného výskytu živočichů.

Pozn.:

Norma hovoří o malých živočíchích, včetně  
hmyzu a ptáků, ale s uplatněním tohoto VV je  
třeba počítat nejen v zemědělských objektech,  
ale i v zoologických zahradách.

### Podmínující vazby s VV:

- AE – Výskyt cizích pevných těles, kon-  
krétně s třídami 2 až 6,
- AF – Výskyt korozivních nebo znečišťují-  
cích látek, konkrétně s třídami 2 až 4,
- AG – Ráz, konkrétně s jeho třídami 2 a 3,  
zejména v zoologických zahradách.

Požadavky na instalace pro AL2 podle ta-  
bulky ZA.1N jsou shodné s AK2. Ověřují se  
proto shodné požadavky pro VV AK2.

### Související normy:

- podrobnosti k volbě a zřizování vedení  
s ohledem na VV AL viz čl. 522.10 ČSN  
33 2000-5-52 ed. 2:2012,
- ČSN 33 2350:1982 – Elektrotechnické  
předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení  
ve ztížených klimatických podmínkách,
- ČSN 33 2000-7-705 ed. 2:2007 – Elektrické  
instalace nízkého napětí – Část 7-705: Za-  
řízení jednoúčelová a ve zvláštních objek-  
tech – Zemědělská a zahradnická zařízení,
- ČSN EN 50086-1:1996 – Trubkové systé-  
my pro elektrické instalace. Část 1: Vše-  
obecné požadavky,
- ČSN EN 50085-1 ed. 2:2006 – Úložné  
a protahovací elektroinstalační kanály pro  
elektrické instalace – Část 1: Všeobecné  
požadavky.

### Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3:

Tři roky pro AL2 – analogie s 3.2.9 Pro-  
středí s biologickými škůdci v ČSN 33 0300.

Pět let pro AL1 – analogie s 3.1.1 Prostře-  
dí základní v ČSN 33 0300.

Pozor!

Poznámka N1 k čl. 62.2.1 ČSN 33 2000-  
-6:2007 uvádí, bez ohledu na specifikaci ob-  
jektů – prostorů zemědělských a/nebo zahrad-  
nických zařízení a s tím případně určení VV  
AL1, doporučenou lhůtu pravidelných revizí  
pro elektrické instalace provedené v těchto  
objektech a prostorech podle ČSN 33 2000-  
-7-705 – tři roky.

Názor autora: Toto zpřísnění by bylo i pro  
ALI neodůvodněné.

### AM Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakte-  
ristiky požadované pro výběr a instalaci zaří-  
zení podle tabulky ZA.1 a požadavky na pro-

vedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-  
-5-51 ed. 3 (tab. 3)

Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát  
a v protokolu uvádět:

- důvody pro zařazení – volbu příslušné třídy  
VV, např. u AM1 specifikaci harmonických  
proudů a jejich zdrojů – elektrických spotře-  
bičů (nejen těch, jež mají být pevně připoje-  
ny), pro které se navrhuje instalace (nebo je  
již s nimi provozována), stejně tak jako dal-  
ších zdrojů ovlivňujících EMC, včetně opat-  
ření pro eliminaci jejich negativního vlivu.

### Podmínující vazby s VV:

Jestliže jsou za cizí zdroje iniciace výbuš-  
ných směsí považovány mj.<sup>17)</sup>:

- rozptylové elektrické proudy, katodová  
ochrana proti korozi,

Tab. 3. Výřez z tabulky ZA.1 a ZA.1N normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Vnější vliv	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení	Odkazy
AM	Elektromagnetická, elektrosta- tická nebo ionizující působení <sup>1)</sup>		
	Elektromagnetické jevy s nízkou frekvencí, šířené vedením indukcí nebo vyzařováním		
	Harmonické, mezharmnické		
AM-1-1	kontrolovaná úroveň <sup>2)</sup>	musí se zabezpečit, aby se kontrolova- ná úroveň nezhorsila (zvláštní opatření v instalaci, například filtry)	
AM-1-2	normální úroveň <sup>3)</sup>		
AM-1-3	vyšší úroveň <sup>4)</sup>		
	Signální napětí		
AM-2-1	kontrolovaná úroveň <sup>5)</sup>	možnost: blokovácí obvody	
AM-2-2	střední úroveň <sup>5)</sup>	žádné dodatečné požadavky	
AM-2-3	vyšší úroveň	zvláštní opatření	
	Změny amplitudy napětí		
AM-3-1	kontrolovaná úroveň	např. kontrola u UPS	
AM-3-2	normální úroveň		podle IEC 60364-4-444 <sup>6)</sup>
AM-4	Neustálené napětí		podle EN 61 000-2-2 <sup>7)</sup>
AM-5	Změny kmitočtu		±1 Hz v souladu s EN 61000-2-2:2002
AM-6	Indukované napětí nízkého kmitočtu		
	bez klasifikace	vyšší odolnost systému dálkového ovládání a kontrolních přístrojů	IEC 60364-4-444
AM-7	Stejnoseměrný proud v obvo- dech střídavého proudu		
	bez klasifikace	opatření proti omezení jejich přítom- nosti v úrovni a čase v zařízeních vy- užívajících proud nebo v jejich blízkosti	
	Vyzařovaná magnetická pole		
AM-8-1	střední úroveň	normální	úroveň 2 EN 61000-4-8 <sup>8)</sup>
AM-8-2	vyšší úroveň	ochrana vhodnými opatřeními, např. užitím clony anebo separace	úroveň 4 EN 61000-4-8
	Elektrická pole		
AM-9-1	zanedbatelná úroveň	normální	
AM-9-2	střední úroveň		IEC/TR 61000-2-5 <sup>9)</sup>
AM-9-3	vyšší úroveň		IEC/TR 61000-2-5
AM-9-4	velmi vyšší úroveň		IEC/TR 61000-2-5
	Elektromagnetické jevy s vyso- kou frekvencí šířené vedením, indukcí nebo vyzařováním (stálé nebo přechodné)		
	Indukované oscilující napětí nebo proudy		

<sup>17)</sup> Sleduj novou ČSN EN 1127-1 ed. 2: 2012 – Výbušná prostředí – Zamezení a ochrana proti výbuchu –  
Část 1: Základní koncepce a metodika.

(pokračování tab. 3)

AM-21	bez třídění	normální	EN 61000-4-6 <sup>(10)</sup>
	Šířené vedením, jednosměrně vedené v časovém měřítku nanosekund		
AM-22-1	zanedbatelná úroveň	ochranná opatření nezbytná	úroveň 1 EN 61000-4-4 <sup>(11)</sup>
AM-22-2	střední úroveň	ochranná opatření nezbytná	úroveň 2 EN 61000-4-4
AM-22-3	vysoká úroveň	normální zařízení	úroveň 3 EN 61000-4-4
AM-22-4	velmi vysoká úroveň	vysoce odolné zařízení	úroveň 4 EN 61000-4-4
	Šířené vedením, jednosměrně vedené v časovém měřítku milisekund nebo mikrosekund		
AM-23-1	kontrolovaná úroveň	odolnost zařízení proti přechodným přepětím a ochranné prostředky zvolené s ohledem na Un napájecí sítě a na kategorii odolnosti proti přepětí podle IEC 60364-4-44 ed. 2 <sup>(12)</sup>	IEC 60364-4-44
AM-23-2	střední úroveň		IEC 60364-4-44
AM-23-3	vysoká úroveň		IEC 60364-4-44
	Oscilační přechodové jevy šířené vedením		
AM-24-1	střední úroveň		EN 61000-4-12 <sup>(13)</sup>
AM-24-2	vysoká úroveň		EN 60255-22-1 <sup>(14)</sup>
	Jevy vyzařované s vysokou frekvencí		
AM-25-1	zanedbatelná úroveň		úroveň 1 EN 61000-4-3 <sup>(15)</sup>
AM-25-2	střední úroveň	normální	úroveň 2 EN 61000-4-3
AM-25-3	vysoká úroveň	zvýšená odolnost	úroveň 3 EN 61000-4-3
	Elektrostatické výboje		
AM-31-1	nízká úroveň	normální	úroveň 1 EN 61000-4-2 <sup>(16)</sup>
AM-31-2	střední úroveň	normální	úroveň 2 EN 61000-4-2
AM-31-3	vysoká úroveň	normální	úroveň 3 EN 61000-4-2
AM-31-4	velmi vysoká úroveň	vyztužení	úroveň 4 EN 61000-4-2
	Ionizace		
AM-41-1	bez třídění	speciální ochrana jako: - vzdálenost od zdroje - vložení clon, kryty ze spec. materiálů	

- 1) Odkaz na soubor IEC 61000-2:2002 a soubor EN 61000-4 v ed. 2 již v ed. 3 chybí.
- 2) Nižší, než je uvedeno v tabulce 1 EN 61000-2-2 – srovnej s ČSN EN 61000-2-2:2003 *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-2: Prostředí – kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí.*
- 3) Podle Tabulky 1 EN 61000-2-2:2002 – srovnej s ČSN EN 61000-2-2:2003.
- 4) Místně vyšší, než je uvedeno v tabulce EN 61000-2-2:2002 – srovnej s ČSN EN 61000-2-2:2003.
- 5) Nižší, než je uvedeno dále. Odkaz na IEC/TR 61000-2-2 – srovnej s ČSN EN 1000-2-1:1993 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 2: Prostředí. Díl 1: Popis prostředí – elektromagnetické prostředí pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích a s ČSN EN 61000-2-2:2003.*
- 6) V IEC existuje zatím P-IEC 60364-4-444 ed. 1.0 – *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Section 444: protection against electromagnetic interferences (EMI) in installations of buildings* – nahradí IEC 60364-4-44 ed. 1.0 (2001-08) – do ČSN dosud nezavedena.
- 7) Do ČSN zavedena jako ČSN EN 61000-2-2:2003.
- 8) Do ČSN zavedena jako ČSN EN 61000-4-8:1996 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 4: Zkušební a měřicí techniky. Oddíl 8: Magnetické pole síťového kmitočtu – zkouška odolnosti.* – Základní norma EMC (IEC 1000-4-8:1993) byla zrušena k 1. 2. 2013 – již dnes je ed. 2:2010 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-8: Zkušební a měřicí technika – magnetické pole síťového kmitočtu – zkouška odolnosti.*
- 9) IEC/TR 61000-2-5 je v ed. 2.0 – *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-5: Environment – Description and classification of electromagnetic environments* – do ČSN nezavedena.
- 10) Do ČSN zavedena jako ČSN EN 61000-4-6 ed. 3:2009 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-6: Zkušební a měřicí technika – Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli.*
- 11) Do ČSN zavedena ČSN EN 61000-4-4 ed. 2:2009 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-4: Zkušební a měřicí technika – Rychlé elektrické přechodné jevy/skupiny impulzů – Zkouška odolnosti + A1:2010 + Opr. 1:2007 + Opr. 2:2008.*
- 12) Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances – do ČSN dosud nezavedena.
- 13) Do ČSN zavedena v ČSN EN 61000-4-12 ed. 2:2007 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-12: Zkušební a měřicí technika – Tlumená sinusová vlna – Zkouška odolnosti.*
- 14) Do ČSN zavedena jako ČSN EN 60255-22-1 ed. 2:2008 – *Měřicí relé a ochranná zařízení – Část 22-1: Zkoušky elektrickým rušením – Zkoušky odolnosti skupině impulzů o kmitočtu 1 MHz.*
- 15) Do ČSN zavedena jako ČSN EN 61000-4-3 ed. 2:2003 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – Zkouška odolnosti + A1:2008 + A2:2011 + Z1:2010.*
- 16) Do ČSN zavedena jako ČSN EN 61000-4-2 ed. 2:2009 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-2: Zkušební a měřicí technika – Elektrostatický výboj – Zkouška odolnosti.*

- statická elektřina,
  - úder blesku,
  - vysokofrekvenční elektromagnetické vlny od  $10^4$  do  $3 \cdot 10^{12}$  Hz,
  - elektromagnetické vlny od  $3 \cdot 10^{11}$  do  $3 \cdot 10^{15}$  Hz,
- rozhodně pro AM8, AM25 a AM31 s:
- BE3N1 – Nebezpečí výbuchu hořlavých prachů,
  - BE3N2 – Nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par.

### AQ Bouřková činnost

Požadavky na provedení tabulka ZA.1N neuvádí.

Při projektování stejně jako při provádění revizí elektrických instalací je třeba u tohoto VV dodržet a ověřovat obecné požadavky podle příslušných oddílů konkrétní části souboru norem řady ČSN 33 2000, včetně norem s ním a nebo s některou jeho povahou souvisejících.

### Související normy:

- ČSN 33 2030:2004 – *Elektrostatika – Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny,*
- ČSN 33 2040:1993 – *Elektrotechnické předpisy. Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení elektrizační soustavy,*
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 2:2007 – *Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím,*
- ČSN 33 2000-4-444:2011 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napětiovým a elektromagnetickým rušením,*
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení, sleduj v ní upozornění na normativní Přílohu E – Účinky harmonických proudů na vyvážené trojfázové síti,*
- ČSN 33 2000-5-534:2009 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Odpojování, spínání a řízení – Oddíl 534: Přepětiová ochranná zařízení,*
- ČSN 33 2000-7-712:2006 – *Elektrické instalace budov – Část 7-712: Zařízení jed nouúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy,*
- ČSN EN 50050 ed. 2:2007 – *Nevybušná elektrická zařízení. Elektrostatické ruční stříkácká zařízení,*
- ČSN EN 50059:1994 – *Elektrostatické ruční stříkácká zařízení pro nanášení nehořlavých látek,*
- ČSN EN 50174-2 ed. 2:2010 – *Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách,*

- ČSN EN 50176 ed. 2:2010 – *Stabilní elektrostatické zařízení pro nanášení hořlavých tekutých nátěrových hmot – Bezpečnostní požadavky*,
- ČSN EN 50177 ed. 2:2007 – *Automatická elektrostatická stříkací pracoviště pro nanášení hořlavých práškových povlakových materiálů – Pozor – datum zrušení: 1. 9. 2012, jako náhrada:*
- ČSN EN 50177 ed. 3:2010 – *Stabilní elektrostatické zařízení pro nanášení hořlavých práškových nátěrových hmot – Bezpečnostní požadavky*,
- ČSN EN 50178:1999 – *Elektronická zařízení pro použití ve výkonových instalacích*,
- ČSN EN 50310 ed. 3:2011 – *Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízením informační technologie*,
- ČSN EN 60071-1 ed. 2:2006 – *Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla*,
- ČSN EN 60519-3 ed. 2:2006 – *Bezpečnost u elektrotepelných zařízení – Část 3: Zvláštní požadavky na indukční a kondukční ohřívací zařízení a indukční tavicí zařízení*,
- ČSN EN 60519-6 ed. 2:2011 – *Bezpečnost u elektrotepelných zařízení – Část 6: Technické požadavky na bezpečnost průmyslových mikrovlnných ohřívacích zařízení*,
- ČSN EN 60519-9 ed. 2:2006 – *Bezpečnost u elektrotepelných zařízení – Část 9: Zvláštní požadavky na zařízení pro vysokofrekvenční dielektrický ohřev*,
- ČSN EN 60664-1 ed. 2:2008 – *Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky + další části:*
  - Část 3:2004 *Použití ochranných vrstev, zalévání nebo zalisování pro ochranu proti znečištění + A1:2011*,
  - Část 4:2006 *Vliv namáhání napětím s vysokým kmitočtem + Opr. 1*,
  - Část 5:2008 *Komplexní metoda pro stanovení nejkratších vzdušných vzdáleností a povrchových cest rovných nebo menších než 2 mm*,
- ČSN EN 60825-1 ed. 2:2008 – *Bezpečnost laserových zařízení – Část 1: Klasifikace zařízení a požadavky + Opr. 1 + Z1*,
- ČSN EN 60825-2 ed. 2:2005 – *Bezpečnost zařízení laserových zařízení – Část 2: Bezpečnost komunikačních systémů s optickými vlákny (OFCS) + A1 + A2 + Z1*,
- ČSN EN 60825-4 ed. 2:2007 – *Bezpečnost laserových zařízení – Část 4: Ochranné kryty laserů + A1:2003 + A2:2004*,
- ČSN EN 60825-12:2005 – *Bezpečnost laserových zařízení – Část 12: Bezpečnost systémů prostorové optické komunikace užívaných pro přenos informací*,
- ČSN EN 60950-1 ed. 2:2006 – *Zařízení informační technologie – Bezpečnost – Část 1: Všeobecné požadavky + A1 + A11 + A12 + Opr. 1*,
- ČSN EN 61000-2-2:2003 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-2: Prostředí – Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí*,
- ČSN EN 61000-3-2 ed. 3:2006 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-2: Meze – Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤ 16 A)*,
- ČSN EN 61000-3-3 ed. 2:2009 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-3: Meze – Omezování změn napětí, kolísání napětí a flukru v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení*,
- ČSN IEC 61000-3-4:2002 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-4: Meze – Omezování emise harmonických proudů v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým proudem větším než 16 A*,
- ČSN EN 61000-3-12 ed. 2:2012 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-12: Meze harmonických proudů způsobených zařízením se vstupním fázovým proudem > 16 A a ≤ 75 A připojeným k veřejným sítím nízkého napětí*,
- ČSN EN 61000-4-30 ed. 2:2009 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-30: Zkušební a měřicí technika – Metody měření kvality energie*,
- ČSN EN 61000-2-2:2003 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-2: Prostředí – Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí*,
- ČSN EN 61000-4-6 ed. 3:2009 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-6: Zkušební a měřicí technika – Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli*,
- ČSN IEC 61000-1-2:2002 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 1-2: Všeobecně – Metodika pro dosažení funkční bezpečnosti elektrického a elektronického zařízení s ohledem na elektromagnetické jevy*,
- ČSN EN 61000-3-2 ed. 3:2006 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-2: Meze – Meze pro emise harmonického proudu (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A včetně) + A1 + A2*,
- ČSN IEC 1000-2-1:1993 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2: Prostředí – Díl 1: Popis prostředí – elektromagnetické prostředí pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích + Opr. 1*,
- ČSN IEC 61000-1-2:2002 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 1-2: Všeobecně – Metodika pro dosažení funkční bezpečnosti elektrického a elektronického zařízení s ohledem na elektromagnetické jevy*,
- ČSN IEC 61000-3-4:2002 – *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-4: Meze – Omezování emise harmonických proudů v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým proudem větším než 16 A*,
- ČSN EN 61643-11:2003 – *Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 11: Přepětiová ochranná zařízení zapojená v sítích nízkého napětí – Požadavky a zkoušky + A11:2007*,
- ČSN EN 61643-21:2002 – *Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 21: Ochrany před přepětím zapojené v telekomunikačních a signalizačních sítích – Požadavky na funkci a zkušební metody + A1:2010*,
- PNE 330000-5-ed. 2:2008 – *Umístění zařízení ochrany před přepětím tř. požadavků B v el. instalacích odběrných zařízení. Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3 norma neuvádí.*

(pokračování)

# Vnější vlivy z pohledu soudního znalce (4. část – 2. díl)

aneb K čemu je protokol o určení vnějších vlivů

Ing. Jaroslav Melen, soudní znalec z oboru bezpečnosti práce se specializací v elektrotechnice

## AN Sluneční záření

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (tab. 4).

Tab. 4. Výřez z tabulky ZA.1 a ZA.1N normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Sluneční záření a intenzita	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AN1	nízké intenzita $\leq 500 \text{ W/m}^2$	normální
AN2	střední $500 < \text{intenzita} \leq 700 \text{ W/m}^2$	musí se učinit vhodná opatření
AN3	vyšší $700 < \text{intenzita} \leq 1120 \text{ W/m}^2$	musí se učinit vhodná opatření, těmito opatřeními mohou být: - materiály odolné ultrafialovému záření - speciální barevný nátěr - vložení clon

Pozn.:

ČSN 33 3220:1987 *Elektrotechnické předpisy. Společná ustanovení pro elektrické stanice* + a:1990 + Z2:2002 uvádí v čl. 2.3.3 nejvyšší hodnotu plošné hustoty zářivého výkonu – slunečního záření  $800 \text{ W/m}^2$ , přičemž se tato hodnota předpokládá ve směru od jihu a  $25^\circ$  od svislice. V ostatních směrech se počítá s odpovídajícím snížením hustoty zářivého výkonu. Při této nejvyšší hustotě zářivého výkonu se počítá s teplotou okolního vzduchu  $36^\circ \text{C}$ .

Pozor!

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 nepochopitelně u AN1 a AN2 odkazuje jen na EN 60721-3-3 a její třídy klasifikace klimatických podmínek 3K1 až 3K5, tj. na Oddíl 3: *Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům*, přičemž neupozorňuje na to, že hodnoty slunečního záření tam (a zde uváděné) platí jen pro situace takových umístění elektrických zařízení, jež mohou být i ve vnitřních prostorech slunečním zářením zasažena. U AN3 konstatuje, že tam uváděná intenzita je vyšší než u 3K5, sleduj zde autorovy výřezy z Tabulky 1 normy ČSN EN 60721-3-3 jako tab. 5, a připojuje, bez konkrétní třídy klasifikace klimatických podmínek 4Kx, odkaz na EN 60721-3-4.

Pozn.:

ČSN EN 60721-3-4:2007 + A2:1998 *Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Oddíl 4: Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům*, počítá, na rozdíl od vnitřního prostředí, pro všechny třídy 4K1 až 4K4, 4K4H a 4K4L vždy s intenzitou  $1120 \text{ W/m}^2$ .

Tab. 5. Výřezy z Tabulky 1 normy ČSN EN 60721-3-3

Činitel prostředí	Jednotka	Třída										
		3K1	3K2	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7	3K7L	3K8	3K8H	3K8L
j) sluneční záření	$\text{W/m}^2$	500	700	700	700	700	1120	1120	-	1120	1120	1120

Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát a v protokolu uvádět:

– jaká opatření k ochraně elektrického zařízení a elektrické instalace ve venkovních prostorech jsou či mají být při vybrané třídě VV AB (třídy: 1, 2, 3, 6 a 8) přijata k ochraně před slunečním zářením.

### Podmínující vazba s VV:

AB Atmosférické podmínky v okolí

Není-li zabráněno (např. slunečními clonami) nežádoucímu působení slunečního ozáření u vnitřního prostředí (stejně jako u venkovních prostor), je třeba zohlednit jeho vliv při stanovení předpokládaného rozsahu teploty v dané třídě.

Požadavky na provedení Tabulka ZA.1N neuvádí.

Při projektování stejně jako při vykonávání revizí elektrických instalací je třeba u tohoto VV dodržet a ověřovat obecné požadavky podle příslušných oddílů konkrétní části souboru norem řady ČSN 33 2000, včetně norem s ním a nebo s některou jeho povahou souvisejících.

### Související normy:

– podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV AN viz čl. 522.11 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012,  
– pro volbu kabelů a vodičů je třeba respektovat požadavky:  
– ČSN 34 7402:1999 *Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů* + Z1:2003 + Z2:2009, zejména mezní podmínky jejich teplot – viz tam čl. 5.3.1 a údaje v Tabulkách 3A, 3B, 4A a 4B,  
– ČSN IEC 1200-52:1998 *Pokyny pro elektrické instalace – Část 52: Výběr a stavba*

elektrických zařízení – Výběr soustav a způsoby kladení vedení, pokud jde o nejvyšší teploty svorek zařízení v běžném provozu,

– ČSN EN 50086-1:1996 *Trubkové systémy pro elektrické instalace. Část 1: Všeobecné požadavky* + Z1:2004 – sleduj v ní Přílohu A a tam značení minimální a maximální teploty při jejich instalaci a trvalém používání – viz zde výřezy z normy jako tab. 6 a tab. 7,

Tab. 6. Číselné značení minimální teploty trubkových systémů pro elektrické instalace při jejich instalaci a při jejich trvalém používání, jako výřez z normy ČSN EN 50086-1:1996

Třetí číslice – minimální teplota při trvalém používání a instalaci	
+5 °C	1
-5 °C	2
-15 °C	3
-25 °C	4
-45 °C	5

Tab. 7. Číselné značení maximální teploty trubkových systémů pro elektrické instalace při jejich instalaci a při jejich trvalém používání, jako výřez z normy ČSN EN 50086-1:1996

Čtvrtá číslice – maximální teplota při trvalém používání a instalaci	
+60 °C	1
+90 °C	2
+105 °C	3
+120 °C	4
+150 °C	5
+250 °C	6
+400 °C	7

– ČSN 33 2350:1982 *Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách*,  
– ČSN 34 5791-2-9:1992 *Elektrotechnické a elektronické výrobky. Základní zkoušky vlivu vnějších činitelů prostředí. Část 2-9: Návod ke zkouškám slunečním zářením* + Z1:200 + Z2:2011,  
– ČSN EN 50085-1 ed. 2:2006 *Úložné a proťahovací elektroinstalací kanály pro elektrické instalace – Část 1: Všeobecné požadavky*.

**Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3:**

Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2, resp. vytýká, na co zapomněla (tab. 8). Norma pro XX1, tzn. mj. i pro vliv AN, přiřazuje lhůtu pět let. Slunce ale venku svítí „stále“, tak proč příloha pro venkovní prostor uvádí lhůtu čtyři roky jen pro AN2 a AN3? Proto podle názoru autora budou lhůty pro AN1 až AN3 pro venkovní prostor vždy čtyři roky – analogie s 4.1.1 *Prostředí venkovní* v ČSN 33 0300.

**AP Seismické účinky (321.12)**

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (tab. 9).

*Pozor!*

Seismické účinky (Rázy AG + Vibrace AH), které ČSN 33 0300 znala jako **328 prostředí s otřesy**, je něco jiného.

**Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát a v protokolu uvádět:**

- na podkladě čeho byla velikost seismických účinků stanovena.

**Související normy:**

- podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV AP viz čl. 522.12 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012,
- ČSN EN 1998-1:2006 *Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby + Opr. 1: 2010 a Opr. 2:2012,*

Upozorňuji na její Národní přílohu Na a v ní na NA.2.6 k čl. 3.2.1 *Seismické oblasti ČR* – viz zde výřez z normy jako obr. 1.

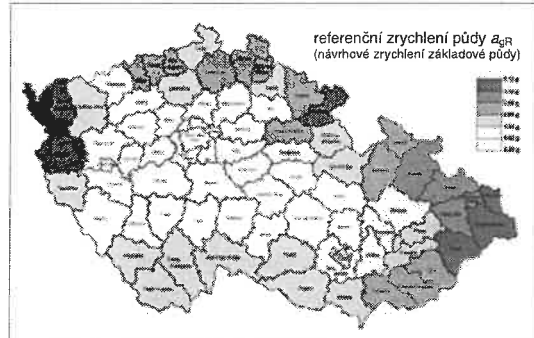
- ČSN IEC 980:1993 *Doporučené způsoby ověřování seismické způsobilosti elektrického zařízení bezpečnostního systému jaderných elektráren,*

**Z anotace:**

*Norma platí pro elektrická zařízení, přístrojové a řídicí zařízení systémů řízení (I&C) bezpečnostního systému, který je použit v jaderných elektrárnách, včetně částí nebo zařízení libovolného rozhraní, jehož porucha by mohla nepříznivě ovlivnit vlastnosti bez-*

*pečnostního systému. Norma uvádí přijatelné metody ověření seismické způsobilosti a požadavky na prokazování, že elektrická zařízení a zařízení systémů řízení (I&C) mohou plnit bezpečnostní funkce při a po zemětřesení. Protože seismická způsobilost je pouze částí způsobilosti zařízení, tuto normu je nutné používat ve spojení s IEC 60780.*

- ČSN IEC 60780:2001 *Jaderné elektrárny – Elektrické zařízení bezpečnostního systému – Ověření způsobilosti.*



Obr. 1. Mapa seismických oblastí ČR – výřez z normy ČSN EN 1998-1:2006

Tab. 8. Lhůty pravidelných revizí

a) Lhůty pravidelných revizí stanovené podle prostředí – (viz ČSN 33 2000-3:1995, popř. další normy souboru ČSN 33 2000)		
Druh prostředí (podle dříve platných ČSN)	Třídy vnějších vlivů (podle ČSN 33 2000-3)	Revizní lhůty v rocích
základní, normální	normální <sup>2)</sup> , tj. AA4, AB4, AB5, XX1 pro vlivy AC až AR (kromě AQ), BA1, BC1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1; dále BA4, BA5	5
venkovní, pod přístřeškem	umístěné venku nebo pod přístřeškem (vně budovy – může být AB2 a AB3, AB6 a AB8 + AD3 až AD5 i pro výskyt vody z jiných zdrojů než z deště způsobený lidským faktorem a samotné zařízení, které je před přímými účinky deště buď chráněno nebo je pro ně provedeno, AF2, AF3, AN2 a AN3, AS1 až AS3 + ostatní vlivy podle místní situace – viz též např. PNE 33 0000-2)	4

Tab. 9. Výřez z tabulky ZA.1 a ZA.1N normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Seismické účinky	Velikost	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AP1	zanedbatelné	$g \leq 30 \text{ Gal}$	normální
AP2	nízké ohrožení	$30 \text{ Gal} < g \leq 300 \text{ Gal}$	připravuje se
AP3	střední ohrožení	$300 \text{ Gal} < g \leq 600 \text{ Gal}$	připravuje se
AP4	silné ohrožení	$g > 600 \text{ Gal}$	připravuje se

Pozn.:

- Gal (též galileo) je starší, u nás nepoužívaná fyzikální jednotka zrychlení = 1 cm/s<sup>2</sup>,
- vibrace, které mohou být příčinou destrukce budovy, nejsou do klasifikace zahrnuty,
- do klasifikace není zahrnuta ani frekvence; jestliže však seismické vlny rezonují s konstrukcí budovy, musí se tyto účinky zvláště zvážit,
- obecně je frekvence seismického zrychlení mezi 0 až 10 Hz.

**Podmiňující vazby s VV:**

- CB2 Šíření požáru,
- CB3 Posun.

Požadavky na provedení Tabulka ZA.1N neuvádí.

Při projektování stejně jako při provádění revizí elektrických instalací je třeba u tohoto VV dodržet a ověřovat obecné požadavky podle příslušných oddílů konkrétní části souboru norem řady ČSN 33 2000, včetně norem s ním a nebo s některou jeho povahou souvisejících.

Tab. 10. Výřez z tabulky ZA.1 a ZA.1N normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Úder blesku	Počet bouřkových dní v roce	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AQ1	zanedbatelný	$\leq 25$	kritériem je tedy počet bouřkových dní v roce a nebo četnost úderů blesku na km <sup>2</sup> a rok $N_g \leq 2,5$ normální
AQ2	nepřímé ohrožení	$> 25$	počet bouřkových dní v roce a nebo $N_g > 2,5$ normální
AQ3	přímé ohrožení		jestliže je ochrana před bleskem důležitá, založená na ocenění rizika, provede se, zejména s ohledem na konkrétní části instalace uvnitř budovy, v závislosti na místní úrovni bouřkové činnosti, v souladu s ČSN EN 62305-1 až 4

*Pozor!*

Nejen u jaderných elektráren na vybraná zařízení podle vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o zajišťování technické bezpečnosti vybraných zařízení č. 309/2005 Sb. Tím není míněno výlučně jen ve vztahu k VV AP.

**Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3:**

Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2, resp. vytýká, na co zapomněla:

Příloha uvádí pouze pět let pro AP1 a ostatní třídy bez komentáře zcela pomíjí. Revizní lhůty se u tohoto VV řídí vnitřním dokumentem – Revizním řádem provozovatele.

**AQ Bouřková činnost**

Kód vnějšího vlivu dané třídy, charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení podle tabulky ZA.1 a požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (tab. 10)

**Pozor!**

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 používá pro počet bouřkových dní v roce symbol  $N_K$ , na rozdíl od ČSN 33 2000-4-443 ed. 2, kde je pro totéž symbol  $T_d$  – viz zde výřez z čl. 443.3.2.1 cit. normy jako tab. 11.

**Pozn.:**

U obou tříd AQ1 a AQ2 je, mimo zde uvedené řízení přepětí ochranou založenou na podmínkách tohoto vnějšího vlivu, i druhá alternativa – řízení přepětí ochranou založenou na ocenění rizika – viz navazující čl. 443.3.2.2

Tab. 11. Výřez z čl. 443.3.2.1 ČSN 33 2000-4-443 ed. 2

Tam, kde je instalace napájena venkovním vedením nebo zahrnuje venkovní vedení a keraunická hladina daného místa je větší než 25 dnů za rok (AQ2), požaduje se ochrana proti přepětí atmosférického původu. Ochranná úroveň ochranných zařízení nesmí být vyšší než úroveň přepětové kategorie II, uvedené v tabulce 1.

Pozn. 1: Hladina přepětí může být řízena pomocí přepětového ochranného zařízení použitého těsně u začátku instalace buď na venkovním vedení (viz příloha A), nebo v instalaci v budově.

Pozn. 2: Podle IEC 61024-1 odpovídá 25 bouřkových dní za rok hodnotě 2,24 úderu blesku na  $km^2$  a rok.

Toto je odvozeno ze vzorce  $N_g = 0,04 T_d^{1,25}$   
kde:  $N_g$  je četnost úderů blesku na  $km^2$  a rok,  
 $T_d$  počet bouřkových dnů za rok (keraunická hladina).

Tab. 12. Lhůty pravidelných revizí

c) Lhůty pravidelných revizí zařízení pro ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny		
Druh objektu	Objekt podle povahy zpracovávaných látek	Revizní lhůty v rocích
objekty s prostory s prostředím s nebezpečím výbuchu nebo požáru, objekty konstruované ze stavebních hmot stupně hořlavosti C2 a C3	BE2, BE3 <sup>3)</sup> , CA2	2
ostatní	všechny kromě BE2, BE3, CA2	5 <sup>7)</sup>

Tab. 13. Hladiny ochrany

Hladina ochrany Třída ochrany LPS	Vizuální kontrola (rok)	Úplná revize (rok)	Kritické systémy, úplná revize (rok)
I a II	1	2	1
III a IV	2	4	1

Pozn. 1: Systém ochrany před bleskem pro prostředí s NV by měl být vizuálně kontrolován každých šest měsíců. Elektrická měření instalace by měla být provedena jednou za rok. Povolené odchylky od ročních termínů revizí by mohly být převedeny na cyklus 14 a 15 měsíců tam, kde je účelné provádět měření zemního odporu v různých obdobích roku, aby se získaly údaje o sezónních změnách.

Pozn. 2: Kritické systémy mohou zahrnovat stavby obsahující citlivé vnitřní systémy, kancelářské objekty, obchodní budovy nebo místa, kde může být přítomno velké množství lidí.

ČSN 33 2000-4-443 ed. 2:2007, s přihlédnutím k ČSN EN 62305-2:2006 *Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika.*

**Pro zvolený kód tohoto VV je nutné znát a v protokolu uvádět:**

- pro všechny kódy tohoto VV, jaká kritéria budou – byla pro řízení přepětí použita,
- při vazbě na CA2 Hořlavé stavební materiály, použité stavební hmoty, jejich třídy reakce na oheň (dříve stupně hořlavosti použitých stavebních hmot C1, C2, C3) a jak jsou doloženy.

**Podmiňující vazby s VV:**

- s příslušnou třídou VV AM,
- CA2 Hořlavé stavební materiály,
- s příslušnou třídou VV BD Podmínky úniku v případě nebezpečí (po případném zásahu blesku do objektu s následným požárem) – vazba na Požární evakuační plán<sup>18)</sup>,
- BE2N1 Nebezpečí požáru hořlavých hmot,
- BE2N2 Nebezpečí požáru hořlavých prachů,

- BE3N1 Nebezpečí výbuchu hořlavých prachů,
- BE3N2 Nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par.

Požadavky na provedení Tabulka ZA.1N neuvádí. Při projektování stejně jako při provádění revizí elektrických instalací je třeba u tohoto VV dodržet a ověřovat obecné požadavky podle příslušných oddílů konkrétní části souboru norem řady ČSN 33 2000, včetně norem s ním a nebo s některou jeho povahou souvisejících.

- ČSN EN 62305-3 ed. 2:2012 – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života,
- ČSN EN 62305-4 ed. 2:2011 – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách,
- ČSN EN 60664-1 ed. 2:2008 *Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky,*
- ČSN EN 61643-11:2003 *Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 11: Přepětová ochranná zařízení zapojená v sítích nízkého napětí – Požadavky a zkoušky + A11:2007,*
- ČSN EN 61643-21:2002 *Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 21: Ochrany před přepětím zapojené v telekomunikačních a signalizačních sítích – Požadavky na funkce a zkušební metody + A1:2010,*
- PNE 33 0000-5-ed. 2:2008 *Umístění zařízení ochrany před přepětím třídy B v elektrických instalacích odběrných zařízení.*

**Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500/Z3:**

Autor má výhrady k tomu co uvádí Příloha 2 ČSN 33 1500/Z3 (tab. 12).

Neboť:

Třídy tohoto VV se, s výjimkou kontroly ochranných opatření proti přepětím, nepromítají do lhůt pravidelných revizí elektrických instalací podle ČSN 33 1500/Z3 ani ČSN 33 2000-6, ale mají význam pro revize hromosvodní ochrany podle:

- ČSN EN 62305-3 ed. 2:2012 – viz tam Příloha E, čl. E.7.1, Tabulka E.2 *Maximální interval mezi revizemi LPS* (zde tab. 13).

**Pozn.:**

1. Stupně hořlavosti C1, C2, C3 podle zrušené v ČSN 73 0823:1983 *Požárně technické vlastnosti hmot – Stupeň hořlavosti stavebních hmot* (zrušena 1. ledna 2008) se již nemohou používat, platily jen do 31. prosince 2007. Výsledky zkoušek stupně hořlavosti stavebních hmot podle zrušené ČSN 73 0862:1980 – *Stanovení stupně hořlavosti stavebních hmot* (zrušena k 1. dubnu 2004) bylo možné používat rovněž pouze do 31. prosince 2007.

Vztahy mezi dřívějšími požadavky na stupně hořlavosti a třídami reakce na oheň lze nalézt v příloze C ČSN 73 0810:2009 *Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení*, kde je uvedeno např.: C1 = C, C2 = D a C3 = E nebo F.

2. Když tvůrci 2. poznámky ČSN EN 62305-3 ed. 2 použili neurčitý termín „velké množství lidí“, zapomněli na ČSN 73 0831:2011 *Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory.*

Podle § 3 písm. b) vyhl. Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb. se stavbou se shromažďovacím prostorem rozumí stavba, ve které se nachází prostor určený pro shromažďování osob, v němž počet a husto-

<sup>18)</sup> Viz § 33 vyhl. č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).