- **ČSN 33 2000-7-712:2006** – *Elektrické instalace budov – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy*,
- **ČSN 33 2000-7-714:2001** – *Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení – Část 7: Zařízení jednoúčelová ve zvláštních objektech, Oddíl 714: Zařízení pro venkovní osvětlení*,
- **ČSN 33 2000-7-717 ed. 2:2010** – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-717: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Pojízdné nebo přepravitelné jednotky*,
- **ČSN 33 2000-7-721:2010** – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-721: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Elektrické instalace v karavanech a obytných přívěsech*,
- **ČSN 33 2000-7-740:2007** – *Elektrické instalace budov – Část 7-740: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Dočasná elektrická instalace pro stavby zábavních zařízení a stánků v lunaparcích, zábavních parcích a cirkusech*,
- **ČSN 33 2000-7-753:2003** – *Elektrické instalace budov – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech, Oddíl 753: Podlahové a stropní vytápění*,
- **ČSN 33 2350:1982** – *Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická zařízení ve ztížených klimatických podmínkách*,
- **ČSN 34 7402:1999** – *Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů* + Z1:2003 + Z2:2009,
- **ČSN IEC 890+A1:1998** – *Metoda stanovení oteplení extrapolací pro částečně typově zkoušené rozváděče (PTTA) pro spínací a řídicí zařízení nízkého napětí*,
- **ČSN IEC 1200-52:1998 (33 2010)** – *Pokyn pro elektrické instalace – Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Výběr soustav a způsoby kladení vedení*,
- **ČSN EN 50085-1 ed. 2:2006** – *Úložné a protahovací elektroinstalační kanály pro elektrické instalace – Část 1: Všeobecné požadavky*,
- **ČSN EN 50086-1:1996** – *Trubkové systémy pro elektrické instalace – Část 1: Všeobecné požadavky* + Z1:2004.

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

Autor má výhrady k tomu, co pro VV **AB** uvádí Příloha (viz tab. 13).

Zdůvodnění:

- není důvod, aby pro **AB4** ve vnitřním prostoru byla, jak uvádí tabulka, lhůta tři roky,
- vytratil se VV **AB1** uplatňující se i ve venkovním prostoru,
- vnitřní prostor s **AB7** mající otvory do venkovního prostoru není plně chráněn proti povětrnostním vlivům, a je proto postaven na roveň Prostředí pod přístřeškem – analogie s 4.1.2 v ČSN 33 0300:1988, není důvod, aby měl lhůtu tři roky.

Proto podle názoru autora budou lhůty:

Kromě pěti let pro vnitřní prostory s **AB4** a **AB5**, jak uvádí zmíněná tabulka:

- **čtyři roky** pro venkovní prostory a jim na roveň postavený prostor hodnocený jako prostor pod přístřeškem, tj. pro **AB1** až **AB3** a pro **AB6** a **AB8**, jde-li o vnější (venkovní) prostory bez ohledu na teploty (analogie s 4.1.1 Prostředí venkovní v ČSN 33 0300), pro **AB7**, jde-li o vnitřní prostor s otvory do venkovního prostoru,
- **tři roky** pro vnitřní prostory s **AB1** až **AB3** a **AB6** a **AB7**, je-li bráno v úvahu, že běžná zařízení se vyrábějí pro rozsah teplot od –20 do 40 °C, potom při plném využití rozsahu dané teplotní třídy, kdy u **AB1** až **AB3** hrají roli minimální teploty (jde o analogii s 3.2.1 Prostředí studené) a u **AB6** a **AB7** maximální hranice teplot (jde o analogii s 3.2.2 Prostředí horké).

Pozn.:

Zde a v dalších částech pojednávajících o dalších VV a jejich třídách vychází doporučené lhůty výlučně ze srovnání Přílohy 2 ČSN 33 1500:1990 (ve znění změny Z3) a norem ČSN 33 2000-3:1995 a ČSN 33 0300:1988. Pro tento účel není brán ohled na další normy souboru ČSN 33 2000, jak na to upozorňuje i tabulka zmíněné přílohy v prvním řádku a).

Je na místě připomenout, že je třeba doporučovat lhůty podle základních charakteristik konkrétních instalací – viz ČSN 33 2000-6 v Poznámce N1, kde jsou pro elektrické instalace provedené v jednotlivých objektech a prostorech podle příslušných oddílů Části 7 souboru ČSN 33 2000 uváděny doporučené lhůty podle tab. 14. O lhůtách pravidelných revizí si má rozhodnout sám provozovatel – viz dříve zmíněné ustanovení § 3 odst. (4) písm. a) nařízení vlády č. 101/2005 Sb.

Tab. 13. Doporučené 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, tj. **AA4**, **AB4**, **AB5**, **XX1** pro vlivy **AC** až **AR** (kromě **AQ**), **BA1**, **BC1**, **BC2**, **BD1**, **BE1**, **CA1**, **CB1**; dále **BA4**, **BA5**	5
studené, horké, vlhké, se zvýšenou korozní agresivitou, prašné s prachem nehořlavým, 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. 14. Doporučené lhůty revizí podle ČSN 33 2000-7

Prostor	Oddíl ČSN	Lhůta (roky)
prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory	701	3
prostory plaveckých bazénů a fontán	702	1
místnosti se saunovými kamny	703	3
staveniště a demolice	704	0,5
zemědělská a zahradnická zařízení	705	3
omezené vodivé prostory	706	3
zařízení pro zpracování dat	707	5
parkovací místa karavanů v kempech	708	1
venkovní osvětlení	714	4

Komentáře k všeobecnému popisu prostředí některých tříd vnějších vlivů AB

Autor je toho názoru, že překlad popisu prostředí AB6 do podoby:

„Vnitřní a venkovní prostory s extrémně vysokou teplotou okolí chráněné před chladem. Působení slunečního a tepelného záření" je, neřku-li nesprávný, tak rozhodně nevhodný.

Podle názoru autora by měl znít takto:

AB6 – „Vnitřní a venkovní prostory s extrémně vysokou teplotou okolí, ovlivňování chladem je zabráněno i ve venkovním prostoru. Působení slunečního a tepelného záření". Tento názor odůvodňuje autor takto:

- venkovní prostory chráněné před chladem si autor nedovede představit; kdyby někdo dokázal venkovní prostor ochránit před atmosférickými vlivy, lépe řečeno před klimatickými podmínkami, byl by kouzelník, ale je známo, že ovlivňování zařízení ve venkovním prostoru chladem se zabraňuje, např. temperováním ovládacích skříní ve venkovních rozvodnách vn a vvn,

– působení slunečního záření je přirozený vliv klimatických podmínek, ale to se může uplatňovat a také se uplatňuje i u vnitřních prostorů, které jsou orientovány ke slunci – vliv oslunění na tepelnou pohodu ve vnitřním prostoru není nic nemožného.

Ing. Dvořáček z STÚ-E, a. s., na autorův dotaz z 22. 2. 2003 odpověděl:

V tomto případě se jedná o použití nezkresleného překladu vz originálního textu dokumentu IEC 364-3:1993 – *Indoor and outdoor locations with extremely high ambient temperatures, influence of cold ambient temperatures is prevented. Occurence of solar and heat radiation.*

Vaše připomínka vychází více z reality, avšak domnívám se, že stávající text normy nijak jejího uživatele neomezuje.

Obě edice (2. i 3.) ČSN 33 2000-5-51 mají u třídy **AB7** v Tabulce ZA.1 chybu – viz v tab. 15 výřez z uvedené tabulky se zvýrazněními autora.

Zdůvodnění:

– neexistuje vnější prostor bez regulace teploty a vlhkosti mající otvor do venkovního prostoru! Navíc je tam správná odvolávka na třídu klasifikace podmínek prostředí 3K6 – viz ČSN EN 60721-3-3:1997 – *Klasifikace podmínek prostředí – Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti, Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům,*
– vnitřní prostor s **AB7** (s odkazem na třídu klasifikace podmínek prostředí 3K6 EN 60721-3-3 – viz zmíněná ČSN EN 60721-3-3) s otvory do venkovního prostředí není chráněn před atmosférickým vlivem – tlakem vzduchu, stejně tak jako proti zanášení srážek hnaných větrem (déšť, sníh, kroupy a pod.) – viz v tab. 16 sloučené výřezy z Tabulky 1 – *Klasifikace klimatických podmínek* ČSN EN 60721-3-3:1997 s autorovým zvýrazněním pro třídu 3K6.

Pozn.:

*Pro VV **AB7** do ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 i do ed. 3, oproti ČSN 33 2000-3, doplněné Působení slunečního záření má sice logiku, ale je otázka, proč jen u této třídy. Jak se, ve světle uplatnění vlivu slunečního záření – **VV AN**, vysvětlí, proč stejné ovlivnění není možné u **AB4**, **AB5** i **AB8**?*

*Doporučuji srovnat z ČSN EN 60721-3-3 údaje z Tabulky 1 – Klasifikace klimatických podmínek o slunečním záření tříd klasifikace podmínek prostředí, na něž se ČSN 33 20005-51 ed. 3 u příslušných tříd **AB** odvolává.*

*V tab. 17 jsou pro názornost k těmto třídám klasifikace podmínek prostředí a jim odpovídajících intenzit slunečního záření (v podobě výřezů z uvedené Tabulky 1 autorem připojeny třídy **AB** v kombinaci s třídami **VV AN** – Sluneční záření podle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3.*

Tab. 15. Výřez z Tabulky ZA.1 ČSN 33 2000-5-51 (shodné v obou edicích: 2. i 3.) se zvýrazněními autora

AB7	–25 +55	10 100	0,5 29	Vnitřní a vnější prostory bez regulace teploty a vlhkosti, které mohou mít otvory do venkovního prostředí a vystaveno slunečnímu záření	Shodné s teplotním rozsahem z EN 60721-3-3:1995 třídy 3K6

*Tab. 16. Sloučené výřezy z Tabulky 1 – Klasifikace klimatických podmínek v ČSN EN 60721-3-3:1997 s autorovým zvýraznění třídy **3K6***

Činitel prostředí	Jednotka	Třída										
		3K1	3K2	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7	3K7L	3K8	3K8H	3K8L
n) Srážky hnané větrem (déšť, sníh, kroupy atd.)	–	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano

*Tab. 17. Sloučené výřezy z Tabulky 1 – Klasifikace klimatických podmínek v ČSN EN 60721-3-3:2007 s autorem připojenými třídami **AB** v kombinaci s třídami **VV AN** – Sluneční záření podle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3*

Činitel prostředí	Jednotka	Třída										
		3K1	3K2	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7	3K7L	3K8	3K8H	3K8L
j) Sluneční záření	W/m²	500	700	700	700	700	1120	1120	–	1120	1120	1120
				AB5		AB4	AB3	AB2		AB1		
							AB7	AB6				
		AN1	AN2				AN3			AN3		

*Tab. 18. Výřez z Tabulky 1 – Klasifikace klimatických podmínek normy ČSN EN 60721-3-4:2007 s autorovým zvýraznění pro třídu **4K3***

Tabulka 1 – Klasifikace klimatických podmínek							
Činitel prostředí	Jednotka	Třída					
		4K1	4K2	4K3	4K4	4K4H	4K4L
k) Sluneční záření	W/m²	1120	1120	1120	1120	1120	1120

*Pro zařízení ve venkovním prostoru, nejen s **AB8** – Tabulka ZA.1 pro něj odkazuje na třídu klasifikace podmínek prostředí 4K3 –, počítá ČSN EN 60721-3-4:1997 – Klasifikace podmínek prostředí – Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti, Oddíl 4: Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům se slunečním zářením s intenzitou 1 120 W/m² – viz v tab. 18 výřez z Tabulky 1 – Klasifikace klimatických podmínek uvedené normy s autorovým zvýrazněním pro třídu 4K3 – tedy shodnou pro VV **AN3**!*

Obdobně překlad pro AB8:

„*Outdoor and non-weatherprotected locations, with low and hight temperatures*"

do podoby:

„Venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými i vysokými teplotami od –50 do 40 °C" je podle názoru autora nesprávný.

Aby text vystihoval reálné situace, musel by, ve vazbě na Prostředí pod přístřeškem, podle názoru autora znít takto:

AB8 – „Venkovní prostory a místa plně nechráněná proti povětrnostním vlivům s nízkými i vysokými teplotami."

Zdůvodnění:

Mezi povětrnostní, klimatické vlivy patří mj. i atmosférický tlak a jeho změny. Ve vnitřních prostorech s volným vstupem okenními či jinými otvory nelze změny atmosférických podmínek vyloučit, stejně tak jako v prostoru venkovním.

Z původního překladu – popisu jsou vyloučeny situace míst venkovních prostorů, na kterých přímé vlivy počasí na elektrická zařízení nejsou zcela vyloučeny, tj. situace známé z ČSN 33 0300:1988 jako prostředí pod přístřeškem. Ty by nebylo možné jinam zařadit. Oporu autor nalézá v překladech IEC 721-3-3:1994 do identické podoby článku 3.2 již zmíněné ČSN EN 60721-3-3:1997, patrné ve vloženém textu s autorovým zvýrazněním

3.2 místo chráněné proti povětrnostním vlivům (*weatherprotected location*): místo, na kterém je výrobek chráněn proti vlivům počasí:

– místo zcela chráněné proti povětrnostním vlivům (uzavřené místo); přímé vlivy počasí jsou zcela vyloučeny,
– místo částečně chráněné proti povětrnostním vlivům (kryté místo); přímé vlivy počasí nejsou úplně vyloučeny.

cit.: článek 3.2 ČSN EN 60721-3-3:1997 s autorovým zvýrazněním

a IEC 721-3-4:1995 do identické podoby článků 3.1 a 3.2 kapitoly 3 Definice ČSN EN 60721-3-4, patrné v následujícím vloženém textu:

3 Definice

Kromě definic uvedených v kapitole 3 IEC 721-1 se v této normě používají tyto definice:

3.1 stacionární použití (*stationary use*): výrobek je upevněn na konstrukci nebo na montážním přípravku, popř. je trvale umístěn na určitém místě; není určen pro přenosné použití, počítá se však s krátkodobou manipulací během montážních prací, prostojů, údržby a oprav na místě.

3.2 místo nechráněné proti povětrnostním vlivům (*location which is non-weatherprotected*): místo, na kterém výrobek není chráněn proti přímým vlivům počasí

cit.: články 3.1 a 3.2 v ČSN EN 60721-3-1: 1997

Ing. Dvořáček z STÚ-E, a. s., na autorův dotaz 22. února 2003 odpověděl:

„Opět se jedná o zachování maximální věrnosti překladu: *Outdoor and non-weatherprotected locations, with low and hight temperatures.*

Pozn.:

Současná pravidla přebírání EN a HD nedovolují měnit jakkoliv původní význam překládaného textu. Dokonce ani nedovolují dát do textu správnou formulaci, je-li v přebíraném textu evidentní chyba. Oprava musí být provedena jako národní poznámka pod čarou. Na TNK č. 22 (pro elektrotechnické předpisy) byla mnohokrát tato pravidla napadána, avšak bezúspěšně."

(pokračování)

Vnější vlivy z pohledu soudního znalce (3. 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"?

Druhá část příspěvku věnovaná kategorii vnějších vlivů **A**, tj. vnějším činitelům prostředí, byla zaměřena na povahu těchto vnějších vlivů: **A** – teplotu okolí zařízení a **B** – atmosférické podmínky v okolí zařízení.

Z kategorie vnějších vlivů A tato třetí část pojednává o následujících povahách těchto 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.

Každý vnější vliv, dále opět ve zkratce „VV", je i s jeho třídami 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 třeba pro zvolený kód VV nutné 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.

AC Nadmořská výška

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)

Pozn.:

U některých zařízení se může při výškách 1 000 m a výše vyžadovat speciální úprava – viz poznámka v tabulce ZA.1 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. V ČSN EN 60721-3-4 je jako zvláštní klimatická podmínka uveden činitel prostředí: nízký tlak vzduchu, a to pro třídu 4Z10, která odpovídá (při tlaku 84 kPa) nadmořské výšce přibližně 1 400 m.

Tab. 1.

Kód VV	Nadmořská výška (m)	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AC1	≤2 000	normální
AC2	>2 000	mohou být vyžadována speciální bezpečnostní opatření, jako je uplatnění součinitelů s ohledem na nadmořskou výšku

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

- případné požadavky výrobců vybraných zařízení s ohledem na nadmořskou výšku,
- podmiňující vazby s VV:
  - příslušné třídy **AN** – sluneční záření,
  - příslušné třídy **AS** – vítr,
  - příslušné třídy **AQ** – bouřková činnost.

Požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N norma neuvádí.

Při projektování stejně tak 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.

Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500

Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2 ČSN 33 1500/Z3 – viz tab. 2.

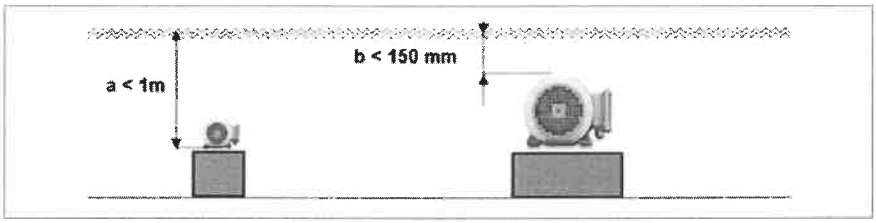
Zdůvodnění:

VV **AC** je pro venkovní prostory svázán se slunečním zářením **AN** a s větrem **AS**.

Jestliže uvedená příloha přiřazuje k **AN2** i **AN3** a **AS1** až **AS3** revizní lhůtu pro venkovní prostory a prostory pod přístřeškem čtyři roky, nemůže současně říkat, aniž by neřekla, že lhůta pět let pro AC1 je míněna jen pro vnitřní prostory, a **AC2** úplně pominout.

Proto podle názoru autora budou lhůty pro **AC1** a **AC2**:

- čtyři roky pro prostory venkovní,
- pět let pro prostory vnitřní.



Obr. 1. Příklady mělkého ponoření posuzovaného jako VV AD7

Tab. 2.

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
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

AD Výskyt vody

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. 2 i ed. 3 (tab. 3)

Pozn.:

*Na stěnách vnitřních prostorů se voda může objevit, vlivem teploty rosného bodu, jen jako zkondenzovaná vodní pára v atmosféře – ve vzduchu daného prostoru. Srovnání tříd **AB** s kondenzací, jako jednoho z činitelů prostředí, s klasifikačními třídami klimatických podmínek prostředí podle ČSN EN 600721-3-3, na které se v ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 odkazuje, je patrné v tab. 4, představující autorův výřez z Tabulky 1 ČSN EN 600721-3-3 s přiřazenými třídami VV **AB**.*

Pozn.:

*Pro **AB5** nemůže jít o kondenzaci, neboť v daném prostoru je zajištěna regulace teploty.*

***AD2** Volně padající kapky IPX1 nebo IPX2*

Možnost padajících kapek tam, kde voda může příležitostně kondenzovat v kapkách nebo se občas může objevit pára.

Pozn.:

*Opět půjde, tak jako pro **AD1**, o situaci zkondenzované vodní páry z atmosféry – ze vzduchu daného prostoru s kombinací možného výskytu již vlastní „syté páry" vznikající při teplotě vzduchu (a stálém tlaku), rovnající se rosnému bodu.*

V ČSN 33 2000-5-51:2000 byl použit termín: *Svisle padající kapky*. To sice korespondovalo s terminologií pro zkoušky pro druhou charakteristickou číslici kódu IP podle ČSN EN 60529. Tam jsou ale pro každou druhou číslici: 1 (IPX1) a 2 (IPX2) uvedeny konkrétní podmínky – sleduj v ní Obrázek 3. Ale „volně" padající kapka je sice také „svisle" padající kapkou, ale může být od svislice unášena proudem vzduchu. Ona „unešená svislice" je od kolmice odkloněna o 15°.

***AD3** Vodní tříšť IPX3*

Možnost spadu vody v podobě vodní tříště pod úhlem do 60° od svislice – např. tam, kde vodní tříšť vytváří souvislý povlak na podlahách a/nebo i stěnách.

***AD4** Stříkající voda IPX4*

Voda může stříkat ve všech směrech; vztahuje se to např. na některá venkovní svítidla a zařízení na staveništích a demolicích.

***AD5** Tryskající voda IPX5*

Voda může tryskat ve všech směrech; místa, kde se používá pravidelně tryskající voda (např.: stavební dvory, místa pro mytí automobilů apod.).

***AD6** Vlny (zaplavení)[1] IPX6*

Možnost výskytu vodních vln, např.: mola, pláže, nábřeží atd.[2].

***AD7** Mělké ponoření IPX7*

Možnost občasného částečného nebo celkového obklopení vodou stejně jako **AD6**, přičemž nejnižší bod zařízení o výšce do 850 mm není hlouběji jak jeden metr pod hladinou a zařízení o výšce 850 mm a více má nejvyšší část max. 150 mm pod hladinou, jak je patrné na obr. 1.

***AD8** Hluboké ponoření IPX8*

Možnost trvalého a úplného ponoření ve vodě – např. elektrických zařízení v bazénech apod., a úplně ponořená pod vodou[3].

Obecně k AD

VV **AD1** až **AD5** představují již z pouhého srovnání s odkazem na vztah k IEC 721 uváděného v ČSN 33 2000-3 a v ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 i ed. 3 s odkazem na EN 60721[4] výskyt vody z jiných zdrojů než z deště.

Příklad uváděný u **AD4** jak v ČSN 33 2000-3, tak i v ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 (viz Tabulky ZA.1) Místa, ve kterých může být zařízení vystaveno stříkající vodě; vztahuje se to např. na některá venkovní svítidla a zařízení na staveništích a demolicích, proto byl a i v ed. 3 je svou formulací, ačkoliv je dozajista míněno postříkání vodou z jiného zdroje než z deště způsobené lidským faktorem, zavádějící.

Jako příklady vody z jiných zdrojů než z deště lze pro zařízení na staveništích uvést stříkání vodou nevyzrálého betonu anebo pro zařízení na demolicích zkrápění prachu vznikajícího bouracími pracemi.

Obdobná situace nastává při pouličním

Obr. 2. Příklad možného zásahu pouličního stožáru veřejného osvětlení stříkající vodou

zkrápění vozovek či chodníků, ať již v létě nebo při jejich čištění po zimě (obr. 2) s možným zásahem pouličního stožáru veřejného osvětlení, v uvedených normách zmíněného jako některá venkovní svítidla.

Z příkladů **AD6** až **AD8** je na první pohled zřejmé, že jde o vodu (primárně) z jiných zdrojů než z deště.

O vodu z jiného zdroje než z deště může jít nejen ve venkovním prostoru, ale i ve vnitřních prostorech. Jasným důkazem pro vnitřní prostory je sám popis pro třídu 1: *prostory, na jejichž stěnách se voda většinou nevyskytuje ...*

Naneštěstí Tabulka ZA.1 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 tím, že odkazuje na EN 60721-3-4, tj. na *Oddíl 4: Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům* a tam na třídu klasifikace zvláštních klimatických podmínek – *voda z jiných zdrojů než z deště 4Z6 – Zanedbatelná*, je na první pohled matoucí.

Avšak logiku odkazu na 4Z6 není možné a priori zavrhnout. Její opodstatněnost lze demonstrovat na příkladu zařízení pod přístřeškem. Na materiálu zastřešení, např. na trapézovém plechu, vlivem teploty rosného bodu kondenzují vodní páry, přičemž prouděním vzduchu – větrem je kondenzát odstraňován. V případech, kdy bude v atmosféře (při vazbě teploty a relativní vlhkosti vzduchu – viz křivky v Příloze B v ČSN EN 60721-3-4) vysoká absolutní vlhkost vody, bude docházet k výrazné kondenzaci a za bezvětří nemusí být ani skap vody vyloučen.

Tab. 3.

Kód VV	Výskyt vody	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AD1	zanedbatelný – pravděpodobnost výskytu vody je zanedbatelná; prostory, na jejichž stěnách se voda většinou nevyskytuje, i když se na krátkou dobu může objevit, a kterou dobré větrání rychle vysuší	IPX0

*Tab. 4. Srovnání tříd **AB** s kondenzací, jako jednoho z činitelů prostředí, s klasifikačními třídami klimatických podmínek prostředí podle ČSN EN 600721-3-3*

Činitel prostředí	Jednotka	Třída										
		3K1	3K2	3K3	3K4	3K5	3K6	3K7	3K7L	3K8	3K8H	3K8L
m) Kondenzace	–	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Atmosférické podmínky v okolí				AB5		AB4	AB3	AB2		AB1		
							AB7	AB6				

[1] Termín přidaný v ČSN 33 2000-5-51:2000 a v ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 i v ed. 3 opět vypuštěný.
[2] Pozor, nemusí jít, jak uvádí norma, jen o místa na břehu moře. Stejně tak by mohl být uveden jako příklad některý prostor aquparků.
[3] Důvod, proč byl z ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 v ed. 3 vypuštěn doplňující text: na něž působí tlak větší než 0,1 bar (1 m VS H_2O), neuveden.
[4] Viz naše ČSN EN 60721-3-3:1997 a ČSN EN 60721-3-4:1997.

Vodu z jiných zdrojů než z deště dále popisuje situace spadu kondenzovaných kapek vody ve vnitřních prostorech, jež je hodnocena jako **AD2**. Proto má odkaz na třídu klasifikace zvláštních klimatických podmínek – *voda z jiných zdrojů než z deště 3Z7 kapání vody* (sleduj na str. 10 ČSN EN 60721-3-3 Tabulku 2).

Obdobně se ve vnitřním prostoru může uplatnit voda z jiných zdrojů než z deště hodnocená jako **AD4**. Klasickým příkladem je situace oplachu podlah, popř. i zařízení vodou v potravinářském či chemickém průmyslu – a k tomuto VV přiřazený odkaz na klasifikační třídu *3Z9 stříkání vody* (sleduj opět Tabulku 2 na str. 10 ČSN EN 60721-3-3).

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

- pro všechny kódy tohoto VV zdroje vody a ze kterých míst může působit – unikat,
- pro **AD4** a **AD5** parametry průtoku vody ze zdroje[5],
- pro **AD7** a **AD8**:
  - max. výšky občasného částečného nebo úplného zaplavení v daném prostoru, tj. výšky hladiny nad zaplaveným – ponořeným elektrickým zařízením, a jak je dodržení těchto hodnot v provozu zajištěno,
  - nejníže položený bod elektrických zařízení v daném prostoru od podlahy nebo jiné pevné podstavy,
- při vykonávání oplachu podlah, stěn, popř. i zařízení vodou plošné, popř. i prostorové rozsahy a opatření proti přímému postřiku zařízení vodou.

Podmiňující vazby s VV

BA4 – Poučené osoby a **BA5** – Znalé osoby

Pozn.:

*Sleduj u třídy 4 a 5 **BA** vazbu na podmínky posuzování prostorů z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem u VV **AD** tříd 2 až 4 podle Tabulky NA.6 ČSN 33 2000-4-41 ed. 2/Z1 pro Prostory zvlášť nebezpečné. Dále na ochranná opatření podle Přílohy C ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:2007, jakož i na uplatnění prostředků ochrany podle prostoru a podle způsobu provozu zařízení – viz tamtéž Příloha NA.*

Pozor: Vysvětlivky tabulky NA.6 ČSN 33 2000-4-41 ed. 2/Z1 se liší od těch, co byly, pro Prostory zvlášť nebezpečné, uvedeny v ČSN 33 2000-3/Z2 k tabulce 32-NM3!

Požadavky na instalace podle tabulky ZA.1N

Pro **AD2** až **AD8** se ověřuje, zda:

- elektrické zařízení odolává působení vody či jiné nehořlavé kapaliny, jíž je vystaveno,
- je dodržen zákaz umísťování rozváděčů vn a hlavních rozváděčů v prostředí **AD**, pokud to není jiným elektrotechnickým předpisem povoleno,
- podružné rozváděče jsou umístěny tak, aby ani rozváděče, ani jejich manipulační prostory nemohly být zasaženy vodou, tj. pouze v prostředí nejvýše **AD1**,
- v případě, je-li nebezpečí kondenzace vodních par v rozváděčích, jsou provedena taková opatření (provětrávání, vytápění apod.), aby vnější vlivy v rozváděčích byly vyhovující pro uvnitř umístěná zařízení,
- jsou přednostně použity nástěnné rozváděče se stupněm ochrany krytem alespoň IP43 nebo vyšším z nevodivého, korozně odolného materiálu,
- ruční svítidla splňují požadavky elektrických předmětů třídy ochrany III s napětím do 24 V,
- tam, kde se vykonává občasný nebo pravidelný oplach podlah, stěn, popř. i zařízení vodou, jsou v provozních předpisech stanovena oplachová pásma a obsluha je prokazatelně seznámena, jak si má při oplachu počínat, aby bylo zamezeno možnosti úrazu elektrickým proudem nebo poškození elektrického zařízení,
- elektrická zařízení umístěná v oplachovém pásmu mají stupeň ochrany krytem alespoň IP44 nebo jsou chráněna proti přímému postřiku vodou.

Podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV AD viz čl. 522.3 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012.

Pozn.:

V ČSN 33 2000-5-51:2000 vypadlo, oproti vydání z roku 1996, u postřiku slovo tlakovou a není ani ve vydání ed. 2 ani ed. 3 této normy. Autor nepokládal ani výraz tlaková voda za vhodný, neboť i stříkání stejně jako tryskání se pro dosažení požadovaného průtoku (potřebného k očistě) vykonává za určitého tlaku – viz podmínky zkoušek podle ČSN EN 60529 k prověření ochrany před stříkající a před tryskající vodou podle čl. 14.2.4 pro IPX4 a čl. 142.5 pro IPX5.

Proto je podle názoru autora nutné ověřovat, zda elektrická zařízení umístěná v oplachovém pásmu, jsou-li takto stříkající vodou úmyslně čištěna, mají stupeň ochrany krytem alespoň IP44 stejně jako ostatní elektrická zařízení, jež by jí mohla být nechtěně zasažena, nejsou-li proti takovému přímému postřiku vodou předem zabezpečena přiměřenou ochranou.

Pozn.:

*S tímto ověřováním souvisí i to, zda osoby pověřované touto činností byly řádně poučeny – viz vazba na VV **BA**.*

Související normy:

- ČSN EN 60529 (33 0330) – *Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)* + A1:2001,
- ČSN 33 2000-7-701 ed. 2:2007 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou*[6],
- ČSN 33 2000-7-702 ed. 3:2011 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-702: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Plavecké bazény a fontány,*
- ČSN 33 2000-7-703 ed. 2:2005 – *Elektrické instalace budov – Část 7-703: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Místnosti a kabiny se saunovými kamny,*
- ČSN 33 2000-7-704 ed. 2:2007 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-704: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Elektrická zařízení na staveništích a demolicích,*
- ČSN 33 2000-7-705 ed. 2:2007 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-705: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Zemědělská a zahradnická zařízení,*
- ČSN 33 2000-7-708 ed. 3:2010 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-708: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Parkoviště karavanů, kempinková parkoviště a obdobné lokality,*
- ČSN 33 2000-7-711:2004 – *Elektrická instalace budov – Část 7-711: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Výstavy, přehlídky a stánky,*
- ČSN 33 2000-7-714:2001 – *Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 7: Zařízení jednoúčelová ve zvláštních objektech. Oddíl 714: Zařízení pro venkovní osvětlení,*
- ČSN 33 2000-7-717 ed. 2:2010 – *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-717: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Pojízdné nebo přepravitelné jednotky,*
- ČSN 33 2000-7-740:2007 – *Elektrické instalace budov – Část 7-740: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Dočasná elektrická instalace pro stavby zábavních zařízení a stánků v lunaparcích, zábavních parcích a cirkusech,*
- ČSN 33 2000-7-754:2006 – *Elektrické instalace budov – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 754: Elektrická instalace v karavanech a obytných automobilech,*

Pozn.: Změnou Z1:2010 je tato norma od 1. 4. 2012 nahrazena normou ČSN 33 2000-7-721:2010 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-721: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Elektrické instalace v karavanech a obytných přívěsech,

Tab. 5. Značení odolnosti trubkových systémů pro elektrické instalace proti vnikání vody

Osmá číslice – odolnost proti vtékání vody	
nedeklarována	0
chráněny před vertikálně padajícími kapkami vody	1
chráněny před vertikálně padajícími kapkami vody při naklonění trubkového systému až o 15°	2
chráněny před rozprašovanou vodou	3
chráněny před stříkající vodou	4
chráněny před proudy vody	5
chráněny před silnými proudy vody	6
chráněny před účinky dočasného ponoru do vody	7

[5] Sleduj Obrázky 5 a 6 v ČSN EN 60529.

[6] Pozor – tato norma neplatí pro nouzová zařízení, jako jsou např. nouzové sprchy užívané v průmyslu nebo v laboratořích.

– ČSN EN 50086-1:1996 – *Trubkové systémy pro elektrické instalace. Část 1: Všeobecné požadavky* + Z1:2004 – sleduj v ní Přílohu A a tam značení jejich odolnosti proti vnikání vody – viz zde výřez z normy jako tab. 5.

Doporučené lhůty pravidelných revizí podle Přílohy 2 ČSN 33 1500

Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2 ČSN 33 1500/Z3 – viz tab. 6.

Zdůvodnění:

Revizní lhůta jeden rok doporučovaná pro mokré prostředí – tedy pro vodu z jiných zdrojů než z deště (VV **AD2** až **AD8**), byla stanovena primárně s předpokladem na ochranu osob. Pro zajištění bezpečného provozu muselo zařízení samo mít již při instalaci odpovídající provedení – krytí. Přitom je lhostejno, zda jde o zařízení ve vnitřním nebo venkovním prostoru. Zařízení ve venkovním prostoru vystavené působení VV **AD3** až **AD5** – tedy vody z jiných zdrojů než z deště, způsobeného lidským faktorem nemůže mít, aniž by byla popřena logika onoho předpokladu ochrany osob, lhůtu čtyřikrát delší. To, že zařízení ve venkovním prostoru musí mít provedení a/nebo dodatečnou ochranu před přímými účinky deště, nemá nic společného s VV **AD**, ale již se samotným VV **AB**.

Tab. 6.

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**
mokré, s extrémní korozní agresivitou	AD2 až AD8, AF4	1
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. 7. Výřez čl. 3.2.4 z ČSN 33 0300:1988

***3.2.4 Prostředí mokré** je tam, kde voda trvale nebo po většinu doby skapává, stříká nebo tryská, stéká po zařízení, stěnách nebo po podlaze, popřípadě kde dochází k zaplavení elektrických zařízení. V konkrétních případech je třeba blíže stanovit stupeň působení vody. Podle způsobu působení vody rozeznáváme tyto stupně:*

1 – voda skapávající
2 – voda šikmo dopadající
3 – voda stříkající všemi směry
4 – voda tryskající
5 – přechodné zaplavení
6 – trvalé ponoření
7 – trvalé ponoření pod stanoveným tlakem

Proto podle názoru autora budou lhůty:

– jeden rok pro **AD2** až **AD8**m, analogie 3.2.4 *Prostředí mokré* v ČSN 33 0300,
– pět let pro **AD1** ve vnitřních prostorech, analogie 3.1.1 *Prostředí základní* v ČSN 33 0300.

Pozn.:

Uváděná ČSN 33 0300:1988 již tehdy znala sedm stupňů působení vody, včetně vody „šikmo" dopadající – viz v tab. 7: výřez z této normy, ke kterým lze přiřadit současné ekvivalenty:

– *voda skapávající **AD2**,*
– *voda šikmo dopadající **AD3**,*
– *voda stříkající všemi směry **AD4**,*
– *voda tryskající **AD5**,*
– *přechodné zaplavení **AD6**,*
– *trvalé ponoření **AD7**,*
– *trvalé ponoření pod stanoveným tlakem **AD8**.*

(pokračování)

Vnější vlivy z pohledu soudního znalce (3. 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

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"?

Tento díl přímo navazuje na text otištěný v Elektru 3/2014 na stranách 74 – 77.

Působení vody na elektrická zařízení v příkladech

První příklad

Jak bude chráněno elektrické zařízení např. na jednoduchém stavebním dvoře s vnějším vlivem **AB8** proti dešti a jaký vnější vliv bude uveden v protokolu?

Odpověď bude znít

V protokolu nebude uveden kód vnějšího vlivu **AD**, nýbrž **AB8**, neboť voda z jiných zdrojů než z deště se na tomto stavebním dvoře neuplatní.

Elektrické zařízení bude chráněno příslušným krytím.

Odůvodnění

V ČSN 33 2000-5-51:2000 v Tabulce 51AN stejně jako v ed. 2 i v ed. 3 ČSN 33 2000-5-51 v Tabulce ZA.1N se lze dočíst, že minimálně IP21. To by bylo málo, a proto bude podle ČSN EN 60529:1993 – *Stupeň ochrany krytem (IP kód)* dozajista zvoleno IPX3. Kdo si pozorně přečte a v ČSN EN 60721-3-3 a ČSN EN 60721-3-4 si vyhledá, co to jsou třídy 3Z7, 3Z8, 3Z9 a 3Z10, popř. 4Z6, 4Z7, 4Z8 a 4Z9, na něž je v Tabulce ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 odkazováno, zjistí, že představují jeden z činitelů prostředí – vodu z jiných zdrojů než z deště. A kdo si dá práci vyhledat v normě ČSN EN 60721-3-4 třídu 4K3, na kterou bylo v souvislosti s vnějším vlivem **AB8** odkazováno již v tabulce k čl. 321.2 na str. 18 ČSN 33 2000-3:1995, dnes v Tabulce ZA.1 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, zjistí v ní na str. 8, v Tabulce 1 – *Klasifikace klimatických podmínek*, že se uvažuje nejen o intenzitě deště 15 mm·min^{-1} – viz řádek g), ale obecně i o srážkách v podobě deště, sněhu, krup apod. – viz řádek o). Dále se v Poznámce 5) uvedené tabulky dočte, že pro činitel prostředí, vodu z jiných zdrojů než z deště, se podmínky vyskytující na těchto místech (chráněných i nechráněných proti povětrnostním vlivům) mají volit z Tabulek 2 pro:

– stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům, viz zde výřez z Tabulky 2 ČSN EN 60721-3-4 jako tab. 8,

Tab. 8. Výřez z Tabulky 2 ČSN EN 60721-3-4

q) Voda z jiných zdrojů než z deště	4Z6	–	zanedbatelná
	4Z7	–	stříkání vody
	4Z8	–	tryskání vody
	4Z9	–	vodní vlny

– stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům, viz zde výřez z Tabulky 2 ČSN EN 60721-3-3 jako tab. 9.

Tab. 9. Výřez z Tabulky 2 ČSN EN 60721-3-3

o) Voda z jiných zdrojů než z deště	3Z7	–	kapání vody
	3Z8	–	kropení vodou
	3Z9	–	stříkání vodou
	3Z10	–	tryskání vody

U Tabulek 2 obou norem je shodná odvolávka 2): *Podmínky pod vodou nejsou uvažovány.*

Druhý příklad

Jak bude chráněno elektrické zařízení na tomtéž stavebním dvoře, ale vybaveném mycí rampou, kde bude obsluha tryskající vodou (**AD5**) zbavovat (určitě ne za mrazu –50 °C) např. stavební stroje nánosů nečistot, přičemž nebude zabráněno zásahu elektrického zařízení (např. ovládací skříně možného zvedání rampy a/nebo příslušného čerpadla). Jaký vnější vliv bude v protokolu zapsán v tomto případě?

Odpověď bude znít

V protokolu bude jako vnější vliv uveden jak **AB8**, tak **AD5**.

Toto ohrožené elektrické zařízení nebude chráněno IPX3 (přestože na něj jinak prší), ale IPX5, protože může být zasaženo i vodou z jiného zdroje než z deště.

Bylo by možné uvést mnoho dalších příkladů. Snad jen jeden opomíjený. Autor má na mysli již zmíněné osvětlovací stožáry venkovního osvětlení cest pro pěší a vozovek – viz obr. 2 vložený v E3 na str. 75, popř. jejich patice s krycími víky instalačního prostoru příslušného typu stožáru. Na stožáry dozajista prší, a tak by patice stejně jako zmíněná víka měly a také dozajista poskytují (jsou-li řádně udržovány) přiměřený stupeň ochrany proti dešťové vodě.

Na obrázku je situace, kdy jsou zasaženy proudem vody z kropicích vozů a patice jsou nešťastně natočeny tak, že je možné zasažení jejich krycích vík (jestliže tam ještě v původním provedení jsou, anebo tam vůbec nějaká jsou). V takovém případě je to další z typických příkladů, kdy je třeba počítat s uplatněním vnějšího vlivu **AD**, minimálně **AD4**, a k němu odpovídajícího stupně krytí IPX4.

Pozor na ČSN 33 2000-7-714:2001 – *Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 714: Zařízení pro venkovní osvětlení*, v článku 714.32 – viz zde výřez z normy jako tab. 10.

Tab. 10. Výřez článku 714.32 z ČSN 33 2000-7-714:2001

714.32 Třídění vnějších vlivů

Třídy vnějších vlivů pro okolní teplotu a klimatické podmínky závisí na místních podmínkách. Všeobecně se doporučují tyto třídy:

- okolní teplota: AA2 a AA4 (od –40 do +40 °C),
- klimatické podmínky: AB2 a AB4 (relativní vlhkost mezi 5 a 100 %).

Třídy stanovené pro dále uvedené vnější vlivy jsou minimálními požadavky:

- přítomnost vody: AD3 (vodní tříš),
- přítomnost cizích předmětů: AE2 (malé předměty).

Třídy ostatních podmínek vnějších vlivů závisí na místních podmínkách.

Je zřejmé, že s vodou z jiného zdroje než z deště se kupodivu nepočítá, jinak by tam muselo být uvedeno i **AD4**. Přitom ČNI v anotaci uvádí, že: *norma stanoví zvláštní požadavky na elektrická osvětlovací zařízení určená pro osvětlování komunikací, parků, zahrad, veřejných prostranství, sportovních areálů, pomníků apod.*

Nakonec i doporučení na VV **AA** je u venkovního osvětlení nesmyslné stejně tak jako neodůvodněná absence **AB8**. To už by ale byla jiná kapitola.

Chyby v aplikaci vnějšího vlivu s kódem **AD** se podle autorova názoru dopouští i energetika v podnikové normě PNE 33 0000-2 ed. 4:2010. Ta z ČSN 33 2000-3:1995 přebírá mj. i vnější vliv **AD4**. Proč chyby? Protože se snad nepředpokládá vybudování energetického rozvodného zařízení v prostorech, kde se bude uplatňovat vnější vliv **AD4**, tj. kde se za provozu bude vědomě stříkat vodou!

Energetika totiž považuje VV **AD4** – Stříkající voda za vliv deště, když říká, že jde o prostory přímo vystavené působení deště (intenzita 6 mm·min^{-1}??) s možností tvoření louží!

Jestliže pro venkovní prostory správně uvádí **AB8**, tak k této třídě je v ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 odkaz na třídu klimatických podmínek 4K3 a v Tabulce 1 ČSN EN 60721-3-4 se lze dočíst o intenzitě deště 15 mm·min^{-1}, nikoliv uváděných 6 mm·min^{-1}. Viz zde autorovy výřezy z této tabulky se zvýrazněním jako tab. 11.

Tab. 11. Výřezy z Tabulky 1 ČSN EN 60721-3-4

Činitel prostředí	Jednotka	Třída					
		4K1	4K2	4K3	4K4	4K4H	4K4L
g) Intenzita deště	mm/min	6	6	15	15	15	15

AE Výskyt cizích pevných těles

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 2000-5-51ed. 3 (tab. 12)

Tab. 12. Výřez z Tabulky ZA.1 a ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Výskyt cizích pevných těles	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AE1	zanedbatelný – množství ani povaha nehořlavého prachu nebo cizích pevných těles nejsou významné	IP0X
AE2	malé předměty – cizí pevná tělesa, jejichž nejmenší rozměr není < než 2,5 mm	IP3X
AE3	velmi malé předměty – cizí pevná tělesa, jejichž nejmenší rozměr není < než 1 mm	IP4X
AE4	lehká prašnost – spad prachu 10 až 35 mg/m^2 za den	IP5X, jestliže pronikání prachu není pro funkci zařízení škodlivé
AE5	střední (mírná) prašnost – spad prachu 35 až 350 mg/m^2 za den	IP6X, jestliže by prach neměl pronikat do zařízení
AE6	silná prašnost – spad prachu 350 až 1 000 mg/m^2 za den	IP6X

Hodnoty spadu prachu zde uváděné byly převzaty ze zrušené ČSN 33 2000-3:1995. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 takovéto údaje již neobsahuje. Avšak shodně jako ČSN 33 2000-3 odkazuje, bez dalšího, jako je tomu u **AA** i u **AB**, na příslušné třídy v EN 60721-3-3 a EN 60721-3-4 – srovnej s ČSN EN 60721-3-3, popř. s ČSN EN 60721-3-4, kde se jim odpovídající údaje spadu prachu liší. Markantně se to projevuje pro venkovní prostředí.

Například pro **AE4** je odkaz na třídu klasifikace 4S2. V Tabulce 5 ČSN EN 60721-3-4 je pro ni uváděna hodnota sedimentace (spadu) prachu 20 mg/m^2·h. To ale znamená oproti max. hodnotě 35 mg/m^2 za den, uváděné v ČSN 33 2000-3, nárůst na 480 mg/m^2 za den.

Kdežto pro **AE6** (opět pro venkovní prostředí) s odkazem na třídu klasifikace 4S4 je opět v Tabulce 5 ČSN EN 60721-3-4 hodnota sedimentace (spadu) prachu 80 mg/m^2·h. To ale znamená oproti hodnotě 350 až 1 000 mg/m^2 za den, uváděné v ČSN 33 2000-3, nárůst „jen" na 1 920 mg/m^2 za den.

Hodnocení výskytu cizích pevných těles (mechanicky aktivních látek podle ČSN EN 60721-3-3 a/nebo i ČSN EN 60721-3-4) je třeba co do úvah o jejich sedimentaci a tomu odpovídajícím výběru zařízení, zejména v prostorech s VV BE3N1, věnovat patřičnou pozornost vždy, když jde o hořlavý prach a/nebo hořlavé polétavé částice.

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

- místa úniku prachu nebo cizích pevných těles,
- jejich specifikaci, zejména co se týče elektrické vodivosti, a případnou hořlavost (potom jde o podmiňující vazbu s VV **BE2N2** a/nebo i **BE3N1**), zrnitost prachu nebo nejmenší rozměr cizích pevných těles,
- zda je, či není provedeno jejich místní, popř. centrální odsávání,
- jak je zajištěno odstraňování popř. usazeného prachu či hořlavých polétavých částic při uváděných předpokládaných a/nebo skutečných (příslušnou laboratoří změřených) hodnotách jejich spadu v mg/m^2 za hodinu (den).

Pozor!

ČSN EN 60079-0 ed. 3:2010 definuje v čl. 3.11.1.1 vodivý prach jako prach s elektrickou rezistivitou rovnou nebo menší než 10^3 Ω·m – viz zde výřez z normy jako tab. 13. Hořlavý prach je definován v čl. 3.11.1 – viz zde výřez z normy jako tab. 14, a dále v čl. 3.11.2: (tab. 15).

Tab. 13. Výřez článku 3.11.1.1 z ČSN EN 60079-0 ed. 3:2010

3.11.1.1
vodivý prach (conductive dust)
hořlavý prach s elektrickou rezistivitou rovnou nebo menší než 10^3 Ω·m

Tab. 14. Výřez článku 3.11.1 z ČSN EN 60079-0 ed. 3:2010

3.11.1
hořlavý prach (combustible dust)
jemné dělené pevné částice, se jmenovitým rozměrem do 500 µm, které mohou být rozvířeny ve vzduchu a mohou se z atmosféry usazovat vlastní váhou, hořet plamenem nebo žhnout ve vzduchu a mohou tvořit ve směsi se vzduchem výbušnou směs za atmosférického tlaku a normální teploty

Tab. 15. Výřez článku 3.11.2 z ČSN EN 60079-0 ed.3:2010

3.11.2
hořlavé polétavé částice (combustible flyings)
pevné částice, včetně vláken, se jmenovitým rozměrem větším než 500 µm, které mohou být rozvířeny ve vzduchu a mohou se z atmosféry usazovat vlastní váhou
Pozn.: Příkladem vláken a polétavých částic je hedvábí, bavlna (včetně bavlněných podšívek a bavlněných odpadů), sisal, juta, konopí, vlákna kakaa, koudel a lisované odpady kapoku.

Podmiňující vazby s VV

- **AR** – Pohyb vzduchu nebo **AS** – Vítr, ať už jde či nejde o nehořlavý prach,
- **BE2N2** a/nebo i **BE3N1** v případě hořlavého prachu a/nebo hořlavých polétavých částic. Požadavky na provedení podle tabulky ZA.1N norma neuvádí. Při projektování a stejně 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.

Související normy

- podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV **AE** viz čl. 522.4 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012,
- ČSN EN 60529 (33 0330) – *Stupně ochrany krytem (krytí – IPkód)* + A1:2001,
- ČSN EN 50086-1:1996 – *Trubkové systémy pro elektrické instalace. Část 1: Všeobecné požadavky* + Z1:2004 – sleduj v ní Přílohu A a tam značení jejich odolnosti proti vnikání pevných předmětů – viz zde výřez z normy jako tab. 16.

Tab. 16. Značení odolnosti trubkových systémů pro elektrické instalace proti vnikání pevných předmětů

Sedmá číslice – odolnost proti vnikání pevných předmětů	
chráněny před pevnými cizími předměty o průměru 2,5 mm a větším	3
chráněny před pevnými cizími předměty o průměru 1,0 mm a větším	4
chráněny proti prachu	5
prachotěsné	6

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

Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2, popř. vytýká, na co zapomněla: pro **AE2** a **AE3** v případě vodivých cizích pevných těles se tam totiž nenašlo zařazení stejně jako upřesnění pro **AE4** až **AE6** v případě hořlavých prachů.

Proto podle názoru autora budou lhůty:

- pět let pro **AE1** ve vnitřním prostoru, analogie s 3.1.1 *Prostředí základní* v ČSN 33 0300:1988,
- tři roky pro **AE2** až **AE6** ve všech prostorech (vnitřních i venkovních) s prachem nevodivým a nehořlavým, vodivým ne-

hořlavým nebo s vodivými cizími pevnými tělesy, analogie s 3.2.7 *Prostředí prašné s prachem nehořlavým* v ČSN 33 0300,
- dva roky pro **AE4** až **AE6** ve všech prostorech (vnitřních i venkovních) s prachem hořlavým a/nebo s hořlavými polétavými částicemi, analogie s 3.3.2 *Prostředí s nebezpečím požáru hořlavých prachů* v ČSN 33 0300; lhůta dva roky je svázána s podmínkou, že půjde o prostor s VV **BE2N2**,
- max. tři roky pro **AE4** až **AE6** ve všech prostorech (vnitřních i venkovních) s prachem hořlavým nebo s hořlavými polétavými částicemi, analogie s 3.4.1 *Prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých prachů* v ČSN 33 0300; lhůta tři roky je svázána s podmínkou, že půjde o prostor s VV **BE3N1** – Nebezpečí výbuchu hořlavých prachů.

Pozn.:

Podle Poznámky 1 k čl. 4.4.2 ČSN EN 60079-17 ed. 3:2008 – Výbušné atmosféry – Část 17: Revize a preventivní údržba elektrických instalací nesmí být bez vyhodnocení s uvedením tomu odpovídajících informací interval mezi periodickými revizemi prodloužen na dobu delší než tři roky.

Blíže o podmínkách takového vyhodnocení bude pojednáno v souvislosti s VV **BE3N2** – Nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par.

AF Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek

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. 17)

Tab. 17. Výřez z Tabulky ZA.1 a ZA.1N ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Kód VV	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení
AF1	zanedbatelný	normální
AF2	atmosférický (např. v blízkosti chemických závodů, cementáren apod.)	podle povahy substanci
AF3	občasný nebo příležitostný (např. laboratoře továren a jiné laboratoře a místa, ve kterých se užívají uhlovodíky – garáže, kotelny apod.)	ochrana proti korozi podle specifikace pro zařízení
AF4	trvalý (např. v chemických závodech)	zařízení speciálně navržené podle povahy působících látek

Pozn.:

Soupis nejčastěji se vyskytujících agresivních chemických látek a vliv těchto látek na běžně užívané elektrotechnické materiály byl uveden v informativní příloze NK2 ČSN 33 2000-5-51:2000. V tomto prostředí dostatečně odolné materiály byly v uvedené příloze označeny křížkem (+), použitelné materiály tečkou (.) a materiály nepoužitelné pomlčkou (–). Příloha rovněž uváděla doporučené ochranné nátěry a jejich počet, jestliže není použit způsob povrchové úpravy kovovými povlaky. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 již tuto přílohu nemá!

Pro všechny kódy tohoto VV je nutné znát a v protokolu uvádět:
- místa a zdroje úniku korozivních nebo znečišťujících látek,
- jejich jmenovité uvedení a parametrovou specifikaci,
- zda je, či není provedeno jejich místní, popř. centrální odsávání.

Podmiňující vazby s VV

AR – Pohyb vzduchu nebo **AS** – Vítr

Požadavky na instalace podle tabulky ZA.1N AF2 a AF3

Ověřuje se, zda:
- elektrické zařízení odolává zvýšené korozivní agresivitě prostředí způsobené chemickými agresivními látkami v podobě plynů, par, aerosolů nebo prachů,
- v případech, kdy odolnost materiálů v daném prostředí není dostačující, je provedena dodatečná ochrana (pokovením, nátěrem, zalitím apod.),
- elektrické stroje, přístroje a svítidla mají stupeň ochrany krytem alespoň IP44,
- kryty jsou korozně odolné nebo jsou opatřeny vhodnou povrchovou úpravou,
- šrouby, které se musí během života zařízení a jeho provozu uvolňovat, jsou korozně odolné nebo jsou opatřeny vhodnou povrchovou ochranu pokovením,
- vedení jsou přednostně kabelová a jádra a pláště kabelů jsou z materiálů dostatečně odolných přítomným agresivním látkám,
- nemají kabely ostré ohyby a pláště nejsou vystaveny přídavnému namáhání,
- rozváděče, jestliže jsou v tomto prostředí bezpodmínečně nutně umístěny, mají doporučené provětrávání čistým vzduchem a tyto rozváděče mají krytí alespoň IP44.

AF4

Ověřuje se, zda jsou v tomto prostředí umístěna elektrická zařízení nutná z technologických důvodů, přičemž se zkoumá zda:
- elektrické zařízení odolává extrémní korozní agresivitě prostředí způsobené přítomnými agresivními látkami (plyny, parami, kapalinami, aerosoly, popř. spadem pevných částic),
- je v případech, kdy odolnost materiálu v daném prostředí není dostačující, provedena dodatečná ochrana (pokovením, nátěrem apod.),
- elektrické stroje, přístroje a svítidla mají stupeň ochrany krytem alespoň IP54 nebo jsou profukovány čistým vzduchem,
- jsou elektrické přístroje proti přímému zásahu chemicky agresivních látek chráněny polohou nebo zvláštními kryty,
- kryty elektrických předmětů jsou korozně odolné nebo mají vhodnou povrchovou ochranu,
- šrouby, které se musí během života zařízení a jeho provozu uvolňovat, jsou korozně odolné nebo mají vhodnou povrchovou ochranou pokovením,
- jsou vedení přednostně kabelová s měděnými jádry (jestliže na ně negativně nepůsobí přítomné agresivní látky),
- konce jader jsou pocínovány a spoje po montáži potřeny konzervačním tukem nebo zatřeny barvou (slaněné konce vodičů se nedoporučuje cínovat),
- kabelové trasy jsou chráněny zakrytými instalačními žlaby nebo alespoň stříškami z korozně odolného materiálu,
- nemají kabely ostré ohyby (dovolené poloměry ohybů kabelů mají být dvojnásobné) a pláště nejsou vystaveny přídavnému namáhání,
- rozváděče v tomto prostředí, jestliže jsou bezpodmínečně nutné, musí být provětrávány čistým vzduchem,
- rozváděče mají stupeň ochrany krytem alespoň IP44,
- ruční svítidla jsou provedena jako elektrické předměty III. třídy ochrany na napětí do 24 V,
- spoje různých kovových materiálů, popř. jejich styková místa jsou, aby bylo zabráněno vzniku korozních mikročlánků, opatřeny dostatečnou ochrannou vrstvou ještě před montáží.

Související normy
- podrobnosti k volbě a zřizování vedení s ohledem na VV **AF** viz čl. 522.5 ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012,
- ČSN EN 50086-1:1996 – *Trubkové systémy pro elektrické instalace. Část 1: Vše-*

Tab. 18. Značení odolnosti trubkových systémů pro elektrické instalace proti korozi

Devátá číslice – odolnost kovových a kombinovaných trubkových systémů proti korozi	
nízká ochrana uvnitř a vně	1
střední ochrana uvnitř a vně	2
střední ochrana uvnitř, vysoká vně	3
vysoká ochrana uvnitř a vně	4

obecné Požadavky + Z1:2004 – sleduj v ní Přílohu A a tam značení jejich odolnosti proti korozi – viz zde výřez z normy jako tab. 18,
- 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 – viz tab. 19. Autor má výhrady k tomu, co uvádí Příloha 2, popř. vytýká, na co zapomněla: