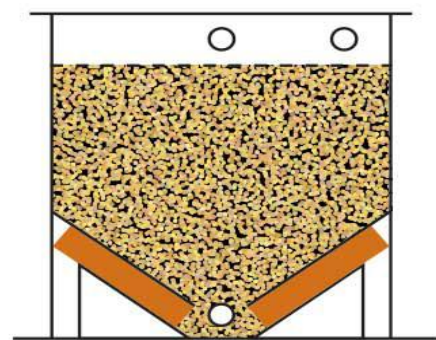
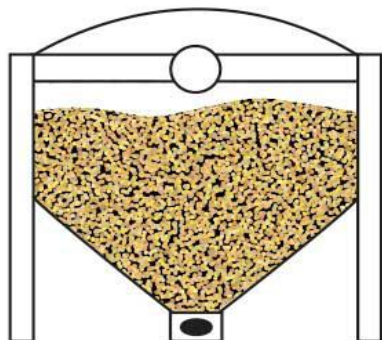
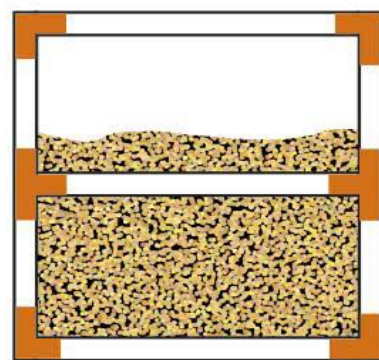
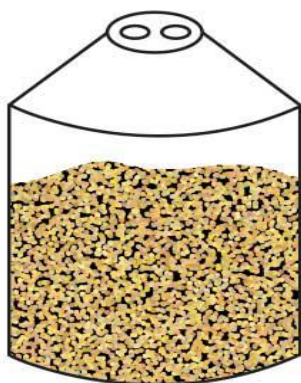




# **Příručka pro výstavbu sil a skladování dřevních pelet**



# Obsah

|           |                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Předmluva .....</b>                                           | <b>3</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Vytápění dřevními peletami – obecné informace.....</b>        | <b>4</b>  |
| 2.1.      | Kvalita pelet – co byste měli mít na paměti .....                | 4         |
| 2.2.      | Certifikované pelety ENplus kvality.....                         | 4         |
| 2.3.      | Dodávka pelet – otázky kvality a bezpečnosti .....               | 6         |
| 2.4.      | Jemné částice pelet – malí nezbedové.....                        | 6         |
| 2.5.      | Vedlejší plyny a dřevní aroma .....                              | 7         |
| 2.6.      | Voda – nepřítel pelet .....                                      | 7         |
| <b>3.</b> | <b>Skladování dřevních pelet .....</b>                           | <b>8</b>  |
| 3.1.      | Sklady pelet – vlastní přestavba nebo hotové konstrukce? .....   | 8         |
| 3.2.      | Kapacita skladu – kolik je potřeba místa? .....                  | 8         |
| 3.3.      | Dodávka pelet na sklad .....                                     | 10        |
| 3.4.      | Ventilace a odvětrávání .....                                    | 11        |
| 3.5.      | Čištění skladů .....                                             | 12        |
| <b>4.</b> | <b>Sériově vyráběné sklady pelet .....</b>                       | <b>13</b> |
| 4.1.      | Obecné požadavky.....                                            | 13        |
| 4.2.      | Požadavky na místnost se zařízením .....                         | 13        |
| 4.3.      | Venkovní instalace .....                                         | 14        |
| 4.4.      | Podzemní síla .....                                              | 14        |
| 4.5.      | Textilní síla .....                                              | 15        |
| <b>5.</b> | <b>Peletové sklady vlastní konstrukce .....</b>                  | <b>17</b> |
| 5.1.      | Obecné požadavky.....                                            | 17        |
| 5.2.      | Požadavky na zátěž .....                                         | 17        |
| 5.3.      | Ochrana proti kondenzaci a prosakování vody.....                 | 18        |
| 5.4.      | Vyspádované zásobníky.....                                       | 18        |
| 5.5.      | Ochranné závěsy proti nárazu.....                                | 19        |
| 5.6.      | Dveře, okna a otvory .....                                       | 20        |
| 5.7.      | Rozvody ve skladovacích místnostech.....                         | 20        |
| 5.8.      | Plnicí systém .....                                              | 20        |
| 5.9.      | Praktické ukázky skladovacích místností vlastní konstrukce ..... | 22        |
| <b>6.</b> | <b>Velké sklady pelet s kapacitou nad 100 tun .....</b>          | <b>24</b> |
| 6.1.      | Obecné požadavky.....                                            | 24        |
| 6.2.      | Velikost skladu.....                                             | 25        |
| 6.3.      | Dopravní systémy pelet ve velkých skladech .....                 | 25        |
| 6.4.      | Měření úrovně plnění.....                                        | 26        |
| 6.5.      | Čištění skladu .....                                             | 27        |
| 6.6.      | Ochrana proti výbuchu .....                                      | 27        |
| 6.7.      | Požadavky na větrání .....                                       | 27        |
| <b>7.</b> | <b>Pro Vaši bezpečnost .....</b>                                 | <b>28</b> |
|           | Přehled platných norem .....                                     | 28        |
| <b>8.</b> | <b>Vzor bezpečnostních pokynů pro sklady pelet.....</b>          | <b>29</b> |

## 1. Předmluva



Vytápění dřevními palivy posiluje v českých domácnostech, firmách i státní správě. Svědčí o tom tisíce instalací i spokojených uživatelů. Kdo dřevními peletami vytápí, šetří nejen životní prostředí, ale i svoje finance. Nemusí slevovat z navyklé pohody, kdy kotel řídí termostat umístěný v obývacím pokoji a vydává kotli pokyny: teď se zapal, teď si přidej palivo, teď se vypni. Doba i nároky na komfort se značně posunuly a automatické kotle na pelety naše očekávání s přehledem splňují.

Pokud má vše fungovat zcela automaticky, je důležité dbát i na správnou instalaci a péči o palivové sklady na pelety – peletová sila. Ty musí splňovat řadu požadavků, které zajišťují, aby byla zachována vysoká kvalita pelet a zaručena bezpečnost provozu.

Tato příručka pro výstavbu sil a skladování dřevních pelet popisuje požadavky na ochranu kvality paliva a tím zajišťuje bezpečné skladovací podmínky pelet pro obě zúčastněné strany – instalační techniky i spotřebitele. Jsou zde zahrnuty jak technické požadavky na sklady s peletami, tak informace ohledně bezpečného a hospodárneho provozu těchto skladů. Nenahrazuje přesné technické pokyny pro používání podávacích zařízení ani pokyny výrobců peletových kotlů, ale má přednost před doporučeními distributorů pelet a projektantů. Při výstavbě a provozu peletového sila musí být každopádně používány výrobcem určené díly, pomůcky pro konkrétní peletové kotle, dodržovány předpisy závozu paliva a systémy skladování.

Profesionální instalace je základním stavebním kamenem úspěšného provozu peletových sil.

Ing. Vladimír Stupavský  
Klastr Česká peleta  
předseda

Klastr Česká peleta je národní asociace výrobců a prodejců kotlů a kamen na biomasu, pelet a dřevěných paliv. Jsme poskytovatelem certifikace Enplus a členem European Pellet Council. Služby pro členy: informační servis, poradenství, statistiky z trhů, zprostředkování kontaktů a zakázek, výstavnictví, mezinárodní spolupráce, dotace a legislativa, zkoušky z profesních kvalifikací.

více podrobností : [www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz)

## 2. Vytápění dřevními peletami – obecné informace

### 2.1. Kvalita pelet – co byste měli mít na paměti

Dřevní pelety jsou moderním a k přírodě šetrným standardizovaným palivem ze dřeva. Jsou převážně lisovány z pilin a hoblin bez kůry, tedy ze zbytků z dřezozpracujícího průmyslu. Během zpracovatelského procesu je ve dřevě aktivován lignin (přírodní látka příbuzná škrobu), který zajišťuje soudržnost a mechanickou odolnost pelet. Nicméně mechanická odolnost se transportem pelet snižuje. Logistické procesy proto musí brát v úvahu vyšší citlivost pelet na mechanické poškození. Základní podmínkou pro bezproblémové vytápění peletami je šetrné zacházení a správně navržené sklady.

### 2.2. Certifikované pelety ENplus kvality

Certifikované ENplus pelety mohou být nakupovány pouze od ENplus-certifikovaných výrobců a distributorů. Pouze ENplus certifikace pokrývá oproti ostatním certifikacím celý dodavatelský řetězec zahrnující výrobu pelet i jejich distribuci. Seznam certifikovaných společností, spolu s dalšími informacemi ohledně kvality pelet naleznete na [www.enplus-pellets.eu](http://www.enplus-pellets.eu) nebo [www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz).

Mezinárodní normy ISO 17225-2, definují stěžejní vlastnosti produktu, od kterého se odvíjejí třídy kvality. Třídy se od sebe liší hlavně obsahem popela a vlastnostmi při tání popela (Tabulka 1). Obě vlastnosti jsou důležité pro správnou funkci kamen a provoz kotlů. Nízký obsah popela a vysoká teplota při tání popela chrání před spékáním popela (vytváření pevné strusky). Certifikační program ENplus proto definuje závazné limity pro chování při tání popela, zatímco normy ISO nikoliv.

Třídy kvality ENplus A1, ENplus A2 a ENplus B splňují a ještě zpřísňují odpovídající normy. Třída ENplus A1 je nejvyšší třídou, nejvíce doporučovanou pro malé kotle a kamna. Třída ENplus A2, která nemá tak vysoké požadavky jako ENplus A1 (hlavně obsah popela) je vhodná pro zařízení se sníženými požadavky na kvalitu pelet. Je vhodná pro větší kotle (> 100 kW), ale pro používání musí být schválena výrobcem kotle.

## GALERIE KOTLŮ A KAMEN [www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz)

Provedeme vás největším přehledem kotlů na pelety a peletových kamen na českém trhu. Srovnejte 80 typů zařízení online a zvolte optimální řešení pro vytápění vašeho domu.



VITOLIGNO 300 P



BIOPEL 10



ATMOS D14P



MULTIBIO 30



ROJEK A 15



FRÖLING P4 PELLET



ALMERIA 32-C



PELLEMATIC

**Tabulka 1: Mezní hodnoty pro parametry dřevních pelet**

| Vlastnosti                | jednotka                           | ENplus A1                                 | ENplus A2            | ENplus B | Zkušební normy <sup>11)</sup> |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|----------|-------------------------------|
| Průměr                    | mm                                 | 6 ± 1 nebo 8 ± 1                          |                      |          | ISO 17829                     |
| Délka                     | mm                                 | 3,15 < L ≤ 40 <sup>4)</sup>               |                      |          | ISO 17829                     |
| Voda                      | % hmotnostních (w-%) <sup>2)</sup> | ≤ 10                                      |                      |          | ISO 18134                     |
| Popel                     | % hmotnostních (w-%) <sup>3)</sup> | ≤ 0,7                                     | ≤ 1,2                | ≤ 2,0    | ISO 18122                     |
| Mechanická odolnost       | % hmotnostních (w-%) <sup>2)</sup> | ≥ 98,0 <sup>5)</sup>                      | ≥ 97,5 <sup>5)</sup> |          | ISO 17831-1                   |
| Jemné částice (< 3,15 mm) | % hmotnostních (w-%) <sup>2)</sup> | ≤ 1,0 <sup>6)</sup> (≤0,5 <sup>7)</sup> ) |                      |          | ISO 18846                     |
| Teplota pelet             | °C                                 | ≤ 40 <sup>8)</sup>                        |                      |          |                               |
| Výhřevnost                | MJ/kg <sup>2)</sup>                | ≥ 16,5 <sup>9)</sup>                      |                      |          | ISO 18125                     |
| Sypná hmotnost            | kg/m <sup>3</sup> <sup>2)</sup>    | 600 ≤ BD ≤ 750                            |                      |          | ISO 17828                     |
| Přísady                   | % hmotnostních (w-%) <sup>2)</sup> | ≤ 2 <sup>10)</sup>                        |                      |          | -                             |
| Dusík                     | % hmotnostních (w-%) <sup>3)</sup> | ≤ 0,3                                     | ≤ 0,5                | ≤ 1,0    | ISO 16948                     |
| Síra                      | % hmotnostních (w-%) <sup>3)</sup> | ≤ 0,04                                    | ≤ 0,05               |          | ISO 16994                     |
| Chlór                     | % hmotnostních (w-%) <sup>3)</sup> | ≤ 0,02                                    |                      | ≤ 0,03   | ISO 16994                     |
| Teplota tání popela       | °C                                 | ≥ 1200                                    | ≥ 1100               |          | CEN/TC 15370-1                |
| Arsen                     | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 1                                       |                      |          | ISO 16968                     |
| Kadmium                   | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 0,5                                     |                      |          | ISO 16968                     |
| Chrom                     | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 10                                      |                      |          | ISO 16968                     |
| Měď                       | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 10                                      |                      |          | ISO 16968                     |
| Olovo                     | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 10                                      |                      |          | ISO 16968                     |
| Rtuť                      | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 0,1                                     |                      |          | ISO 16968                     |
| Nikl                      | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 10                                      |                      |          | ISO 16968                     |
| Zinek                     | mg/kg <sup>3)</sup>                | ≤ 100                                     |                      |          | ISO 16968                     |

<sup>1)</sup> popel vzniká při 815 °C

<sup>2)</sup> v dodaném stavu

<sup>3)</sup> v suchém stavu

<sup>4)</sup> maximálně 1 % pelet může být delší než 40 mm, nejsou povoleny pelety delší než 45 mm

<sup>5)</sup> v místě nakládky u výrobce (nákladní auto, loď)

<sup>6)</sup> v závodě, v místě nakládky vozidla při dodání koncovému zákazníkovi (*celková nebo částečná dodávka*)

<sup>7)</sup> v závodě, když se plní pytle s peletami nebo uzavírají *big bagy*

<sup>8)</sup> v závodě, v místě nakládky vozidla při dodání koncovému zákazníkovi (*Celková nebo částečná dodávka*)

<sup>9)</sup> rovná se ≥ 4,6 kWh/kg v dodaném stavu

<sup>10)</sup> množství přísad ve výrobě musí být omezeno na 1,8 % hmotnostních (w-%), množství látek přidávaných po výrobě (např. olejový povlak) musí být omezeno na 0,2 % hmotnostních (w-%) na množství pelet.

<sup>11)</sup> Pokud jsou analýzy uveřejněny v normách ISO, měly by být uveřejněny v souladu s normami CEN.

### 2.3. Dodávka pelet – otázky kvality a bezpečnosti

Volně ložené dřevní pelety mohou být dopravovány jen speciálními cisternovými vozidly. Tato vozidla jsou vybavena zařízením, které fouká stlačený vzduch k šetrnému transportu pelet skrze hadice (foukáním).

Při foukání pelet na kratší vzdálenosti je lépe použít vyššího tlaku a malého množství vzduchu. To zvýší podíl transportovaných pevných částí (poměr pelet a vzduchu v potrubí), zatímco na delší vzdálenosti s více ohyby musí být podíl pevných částí snížen. Řidič musí zvolit vhodné nastavení tlaku a foukaného vzduchu na místě, v závislosti na konkrétních podmínkách.

Cisternové vozidlo je také vybaveno kalibrovaným váhovým systémem, opláštěvanou hadicí k minimalizování oděru a výfukovým ventilátorem s filtrovým vakem, který je požíván k vytvoření malého podtlaku ve skladu. Pokud není skladovací místnost vzduchotěsná, podtlak se nevytvoří a prachové částice uniknou a mohou způsobit zaprášení okolí.

Řada sériově dodávaných skladů (především textilní síla) nepotřebuje k dodávce pelet používat odsávání. V tomto případě musí foukaný vzduch (nad 1500 m³/h) vycházet okny, dveřmi nebo jinak. Ve snaze zajistit foukání pelet bez jakýchkoliv problémů a s minimálním poškozením pelet a zaprášením okolí, by měl provozovatel topného systému respektovat následující body:

- Plnicí pokyny pro skladování musí být pro řidiče na viditelném místě.
- Topný systém musí být dle pokynů výrobce vypnut, a to nejméně hodinu před dodávkou.

ENplus certifikovaný dopravce pelet by měl vytvořit a předat dodací záznam, který obsahuje všechny důležité informace o dodaných peletách, připravenosti skladu a procesu plnění.

Zákazník musí před začátkem dodávky pelet vypnout kotel a dodavatel pelet musí mít možnost ověřit, že je kotel vypnut. Dodavatel jinak nemůže dodávku provést s výjimkou, kdy zákazník písemně potvrdí, že výrobce kotle povoluje dodávku pelet, aniž by byl kotel vypnut.

### 2.4. Jemné částice pelet – malí nezbedové

Jemné částice jsou zlomky porušených nebo zlomených pelet, které propadnou sítím s dírami o průměru 3,15 mm. Vyšší podíl jemných částic může způsobit problémy v kotli nebo v plnicím systému.

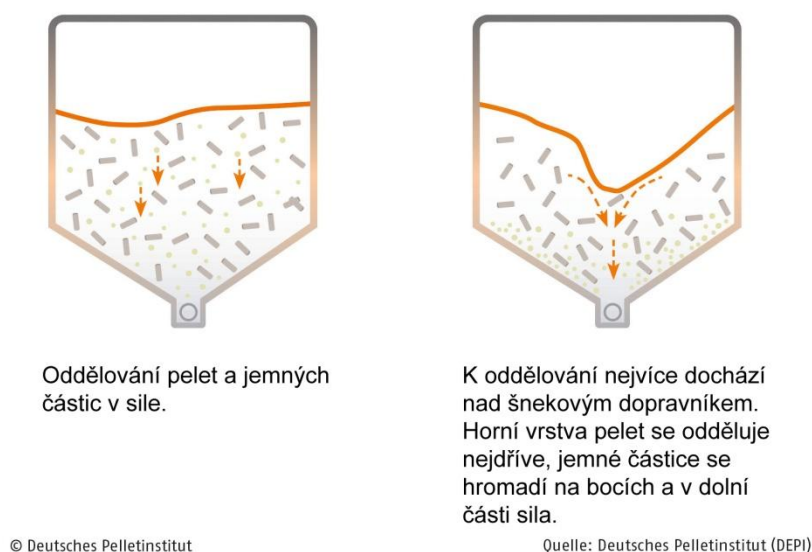
Jemné částice ve skladu pelet mohou způsobit hlavně mechanické napětí během dodávky pelet. Mezi příčiny, které zvyšují podíl jemných částic, patří: ohyby v potrubí, chybějící ochrana proti nárazu, překážky v transportní cestě pelet, vysoká rychlost pelet při foukání a další faktory.

Jemné částice se mohou v kotli také nahromadit z důvodu poškození podávacího systému, který odebírá pelety ze skladu do kotle. Další situace, při které dochází k nahromadění jemných částic, nastává při postupném odebírání pelet ze skladu – a to na dně skladu (Obrázek 1). Abyste zajistili plynulý provoz kotle, musí být skladovací prostory vyprázdněny a kompletně vyčištěny nejméně jednou za dva roky. Čištění je nejlepší provádět v létě.

Obsah pevných částic pod 4 % může být při dodávce pelet zaručen pouze pokud:

- Je vzdálenost foukání pelet (včetně vnitřních rozvodů) < 30 m.
- Jsou dodržovány pokyny v této příručce.
- Zbylé množství pelet před dodávkou dalších pelet je menší než 10 % skladové kapacity.
- Bylo spotřebováno maximálně 20 % z nové dodávky (týká se eventuální pozdější reklamace).

- Frekvence čištění skladu se musí odvíjet od roční spotřeby. Sklady s roční spotřebou < 15 tun musí být čištěny jednou za každé dva roky. Sklady s roční spotřebou  $\geq 15$  tun musí být čištěny jednou za rok.



**Obrázek 1: Oddělování kousků, které vedou k zvýšenému množství jemných částic ve spodní části síla se šikmým dnem**

Během dodávky pelet se mohou objevit na povrchu hromady oddělené jemné částice a výsledek můžete pozorovat jako typicky zaprášenou přední stranu hromady pelet. Tento „zaprášený povrch“ neznamena, že pelety nespadají do ENplus specifikace.

## 2.5. Vedlejší plyny a dřevní aroma

Čerstvé pelety mohou ve skladu vydávat výrazné aroma. Tento odér obvykle během několika týdnů vymizí. Odér způsobují takzvané vedlejší plyny ze dřevěných materiálů. Vedlejší plyny zahrnují výpary přírodních organických součástí, stejně jako výpary uvolněné při pomalém přírodním rozkladu dřeva.

V porovnání s ostatními produkty ze dřeva mají pelety větší povrch a buněčná struktura je narušována již při výrobě. To může mít za výsledek rychlejší rozptýl těkavých sloučenin – obzvláště u čerstvých pelet a při vysokých okolních teplotách. Během několika týdnů obvykle odér vymizí úplně.

Výpary z dřevních pelet se skládají z těkavých organických sloučenin (VOC), které tvoří především oxid uhelnatý (CO) a oxid uhlíčitý (CO<sub>2</sub>). Těkavé sloučeniny obsahují takzvané terpeny, které mohou za příležitostný „chemický“ zápach, podobný terpentýnu. Složky jako aldehydy a CO<sub>2</sub> mohou být ve větší míře zdraví škodlivé a neměly by se dostat do obytných prostor. Proto musí být sklady volně ložených pelet utěsněny od obytných prostor. Ventilace skladu pomůže rozptýlit emise a zkrátí dobu, než výpary vymizí.

## 2.6. Voda – nepřítel pelet

Pelety jsou hydrofobické, to znamená, že rychle absorbují vodu a zároveň zvětšují svůj objem. Pokud se do skladu pelet dostane hodně vody (např. povodeň), může se látka nebo stěny textilního síla zničit. Pelety také ztratí svůj tvar a slepí se dohromady. V tomto případě již nemohou být použity jako palivo a musí být rychle odstraněny, než uschnou a ztvrdnou.

V porovnání s nádržemi na topný olej nezpůsobují sklady pelet žádné nebezpečí pro životní prostředí. Nicméně pokud jsou předpokládány povodně, je doporučováno sklady s peletami vyprázdnit.

### 3. Skladování dřevních pelet

#### 3.1. Sklady pelet – vlastní přestavba nebo hotové konstrukce?

Dnes je běžné vybudovat sklady pro pelety ve stávajících místnostech nebo sklepech, často zbudovaných majitelem nemovitosti. Avšak mezi výhody na zakázku stavěných a sériově vyráběných skladů patří např. dobré využití prostoru a snadný přístup k plnicím přírubám. Špatně navržené sklady, postavené svépomocí, způsobují značné problémy a rizika.

Sériově vyráběné skladovací systémy nabízejí prověřené řešení, zahrnující vhodné plnicí a odsávací potrubí, které zajistí, že je dodržována požadovaná kvalita a bezpečnost provozu. Z tohoto důvodu je doporučeno používat tyto skladovací systémy.

Sklady postavené svépomocí musí být navrženy, postaveny a vybaveny kvalifikovanými profesionály. Klastř Česká peleta poskytuje kontakty na kvalifikované profesionály.

Vyhledávání kvalifikovaných topenářů: [www.topenaridotace.cz](http://www.topenaridotace.cz)

#### 3.2. Kapacita skladu – kolik je potřeba místa?

Celosezónní sklady pelet pro spotřebitele (jmenovitý výkon kotle < 70 kW) musí pojmut roční spotřebu pelet. Doporučená kapacita skladu se odvíjí od nároků budovy na vytápění. Nároky na vytápění mohou být spočítány odborníkem, nebo stanoveny odhadem podle spotřeby paliva předchozího topného systému. Pokud je topný systém přebudován z olejového nebo uhelného na peletový, spotřeba pelet v kilogramech bude oproti spotřebě oleje v litrech dvojnásobná, resp. obdobná se spotřebou hnědého uhlí (původní ručně plněný HU kotel). Hodnoty uvedené v Tabulce 2 jsou založeny na moderním olejovém topném systému s hodnotami podobnými modernímu peletovému systému. Pokud jsou vyměňovány starší neefektivní olejové topné systémy, může být spotřeba pelet a doporučená kapacita skladu zredukována o 20 %.

**Tabulka 2: Doporučená kapacita skladu pro peletové kotelny**

| Nároky na topení v kWh/rok                  | 5 000 | 10 000 | 20 000 | 50 000 |
|---------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Spotřeba oleje v l/rok                      | 625   | 1 250  | 2 500  | 6 250  |
| Požadavky na pelety v kg/rok                | 1 250 | 2 500  | 5 000  | 12 500 |
| Doporučená kapacita skladu v m <sup>3</sup> | 2,5   | 5      | 10     | 25     |

Reálná kapacita skladu je vždy menší než teoretický celkový objem místnosti. Kapacita se zmenšuje s dvojitou nebo šikmou podlahou. Pelety se nenaplní více, než nad spodní hranu plnicích přírub.



## Povinné zkoušky pro montážníky OZE dle z. 406

Jste topenář?

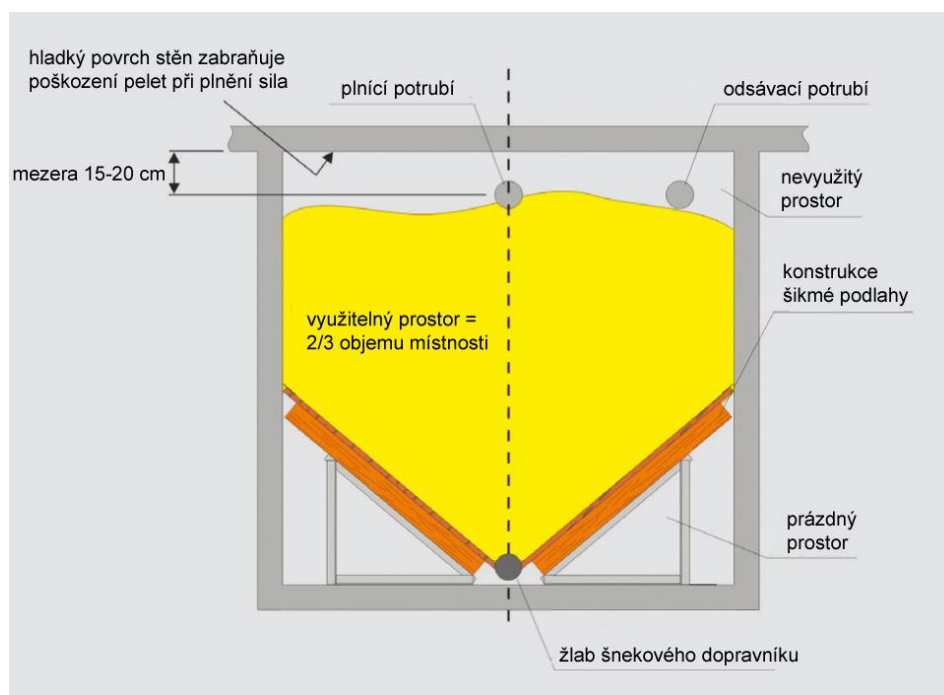
Zkušebna České pelety zve další zájemce o profesní kvalifikace dle zákona 406/2000. Úspěšně jsme prozkoušeli již více jak 400 topenářů, montážníků a instalatérů kotlů a kamen na biomasu, solárních systémů a tepelných čerpadel. Uchazeči jsou u nás současně proškoleni a seznámeni s novinkami v oboru. Získávají také řadu bonusů, díky nimž je zkouška prakticky zdarma.

Těmito bonusy jsou např.

- sleva na tepelná čerpadla,
- sleva na solární systémy,
- vouchery na nákupy v topenářském velkoobchodě,
- zápisy zdarma v placených topenářských vyhledávačích,
- sleva na kotle na biomasu
- a další.

Veškeré informace a přihlášení na zkoušky  
najdete na webu  
**[www.topenaridotace.cz](http://www.topenaridotace.cz)**

KONTAKTY



**Obrázek 2: Ztracená kapacita skladu**

Při plánování skladů pro velký topný systém (jmenovitý výkon kotle > 70 kW) musí být zváženy i jiné faktory. Kapacita skladu musí být dimenzována tak, aby pojala více než maximum kapacity největšího přepravního vozidla, které bude možné k dodávce použít.

Jelikož je potřeba mít kapacitu skladu větší než je kapacita přepravního vozidla, mohou být úplné dodávky přijímány, aniž by musel být sklad pokaždé vyprázdněn. Přístup k silu bude určovat největší auto, které může pelety dodat. Doporučuje se spojit se s vybraným dodavatelem volně ložených pelet před tím, než je vybavení pro peletové silo objednáno a podle kapacity největšího vozidla naprojektovat velikost skladu.

### 3.3. Dodávka pelet na sklad

Volně ložené dřevní pelety mohou být dodávány cisternovými vozidly, které foukají pelety dovnitř do skladu. Je potřeba co nejvíce zkrátit transportní délku foukání, omezit změny směru (časté ohyby) a výškový rozdíl mezi vozidlem a skladem. To vše zvyšuje mechanické opotřebení pelet během foukání a zvyšuje podíl jemných částic. Plnicí hadice a instalované plnicí potrubí musí být co nejkratší (celková délka by neměla přesáhnout 30 m). Chytrý projekt plnicí trasy může pomoci vzdálenost zkrátit a tím zajistit takové podmínky foukání, které neohrozí kvalitu pelet.

Je potřeba vzít v úvahu následující:

- Přístup musí být vhodný pro všechny typy peletových cisteren, šířka cesty pro příjezd musí být min. 3,5 m a bez výškového omezení (min. nad 4 metry), které by mohlo ztěžovat přístup k místu vykládky. Zvažte také sklon a povrch přístupové cesty v zimě, nebo omezení jinými vozidly parkujícími podél silnice.
- Musí být brána v potaz celková hmotnost vozidla a jeho poloměr otáčení.
- Vozidlo musí být schopno správně a bez zbytečných průtahů zaparkovat, doba vykládky může trvat i přes hodinu.
- Plnicí a odsávací cesty by měly vést venkovním trvale ukotveným potrubím. Pokud není možné použít toto trvale instalované potrubí, musí být blízko peletového sila otevíratelné prostory s okny

nebo dveřmi. Přípojné armatury na koncích potrubí nesmí být příliš blízko rámu dvěří/oken, kvůli nemožnosti připojení plnicích hadic.

- Všechny změny směru potrubí musí být realizovány s co nejméně ohyby a s co nejkratší vzdáleností mezi příjmem a výdejem. Je potřeba se vyhnout kolenům nad 90 stupňů. Pokud to není možné, doporučuje se vnitřní průměr potrubí zvětšit na minimálně 200 mm.
- Plnicí přípojky by měly být maximálně 1,8 m vysoko, aby mohly být plnicí hadice jednoduše zapojeny. V opačném případě musí být zajištěn bezpečný přístup pro rampu nebo plošinu.
- Potrubí, hadice a přípojky by měly mít vnitřní průměr 100 mm a být vyrobeny z pevných a uzemněných materiálů.
- Pokud neexistují žádné zpřesňující národní normy, musí být použity plnicí přípojky STORZ typu A (100 mm).
- Trvale instalované plnicí potrubí musí být vodivé a uzemněné drátem (4 mm<sup>2</sup>) k zemnicímu bodu kvalifikovaným elektrikářem.

### 3.4. Ventilace a odvětrávání

Uvolňování výparů nebo jiné funkční poruchy zdroje vytápění mohou vést k nahromadění nebezpečného množství plynu ve skladu pelet, např. oxidu uhelnatého. Aby bylo vyloučeno jakékoliv riziko, je nezbytné dodržovat dvě základní pravidla:

- Sklad musí být vzduchotěsně oddělený od obytných prostor budovy
- Sklad musí být odvětráván do venkovních prostor, nebo alespoň do dobře větrané místnosti, aby se zabránilo nahromadění nebezpečných plynů

Skladovací místnost s kapacitou ≤ 10 t a plnicím potrubím delším než 2 metry musí být vybavena ventilačními uzávěry na plnicích i odsávacích koncovekách. Ventilační uzávěry jsou poskytovány dodavatelem topného systému nebo obchodníkem s peletami. Při použití prodyšných látek v textilních skladech není potřeba používat ventilační uzávěry, nicméně musí být zajištěno dostatečné větrání místnosti.



**Obrázek 3: Ventilační uzávěr koncovek typu STORZ**

Pro větší skladovací prostory je nezbytné komplexnější řešení ventilace. Tabulka 3 ukazuje přehled požadavků pro středně velké peletové sklady. Požadavky na ventilaci a odvětrávání pro velké sklady jsou popsány v Tabulce 7: Požadavky na ventilaci pro velké sklady pelet.

**Tabulka 3: Doporučení pro ventilaci skladu pelet**

| Délka plnicího potrubí | Typ ventilace                  | Kapacita skladu                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                | Malé ( $\leq 10$ Tun)                                                                                                                                | Střední ( $> 10$ tun a $< 40$ tun)                                                                                                                                              |
| $\leq 2$ m             | Ventilační uzávěr              | Ventilační uzávěr na dvou koncovkách, odvětrávání do venkovních prostor nebo dobře větrané místnosti.                                                | Ventilační uzávěr na dvou koncovkách, průřez otvoru min. $4 \text{ cm}^2/\text{t}$ uskladněných pelet, odvětrávání do venkovních prostor nebo dobře větrané místnosti.          |
| $\leq 5$ m             | Samostatný otvor pro ventilaci | Průřez otvoru min. $100 \text{ cm}^2$ , čistý průřez (světlost) min. $80 \text{ cm}^2$ , odvětrávání do venkovních prostor.                          | Průřez otvoru min. $10 \text{ cm}^2/\text{t}$ uskladněných pelet, čistý průřez (světlost) min. $8 \text{ cm}^2/\text{t}$ uskladněných pelet, odvětrávání do venkovních prostor. |
| $> 5$ m                | Mechanická ventilace           | Odvětrávání skladu skrz ventilační potrubí s ventilátorem. Funkce ventilátorů musí být propojena s mechanismem otevírání dveří skladovací místnosti. |                                                                                                                                                                                 |

Každý sklad pelet musí být odvětrávaný. Ventilační otvory nesmí být umístěny přímo pod okny nebo u přívodu vzduchu.

### 3.5. Čištění skladů

Pro zajištění bezpečnosti a plynulého provozu je nezbytné pravidelné čištění peletových skladů. Při něm musí být odstraněny nahromaděné jemné částice ze dna, dřevěný prach ze stěn a plnicích potrubí. Při čištění je potřeba vzít v úvahu následující:

- Vstup do skladovací místnosti vždy představuje bezpečnostní riziko. Z tohoto důvodu musí být počet vstupů minimalizován a striktně dodržována bezpečnostní pravidla (viz. kapitola 7: Pro vaši bezpečnost): kotel a peletové podavače jsou vypnuty, před vstupem byla provedena dostatečná ventilace (nejméně 15 min větrání) a druhá osoba musí být VENKU (viz. kapitola 7: Pro vaši bezpečnost).
- Čištění sériově vyráběných skladů a sil musí být provedeno v souladu s pokyny výrobce.
- Použijte dobře padnoucí protiprachovou masku s filtrem dle P2 (EN 143) nebo N95 (US NIOSH Standard), dobře padnoucí brýle, které ochrání Vaše oči proti prachu, chraňte si pokožku.
- Skladovací místnost musí být odsávána, ne zametena. Zdravotní a bezpečnostní normy pro práci vyžadují požití průmyslového vysavače s filtrem třídy M (EN 60335).
- Do podzemních skladovacích sil a skladovacích místností s velkou kapacitou (obvykle  $>$  než 10 tun) může být vstupováno pouze s přístrojem na měření koncentrace CO.

Minimálně každé dva roky musí být sklady před dodávkou dalších pelet vyčištěny.

## 4. Sériově vyráběné sklady pelet

### 4.1. Obecné požadavky

Sériově vyráběné skladovací systémy významně zjednodušují proces plánování, instalace a splňují všechny potřebné technické a bezpečnostní požadavky, na rozdíl od skladovacích místností, stavěných svépomocí. Mohou být instalovány ve sklepech, v garážích, v přístřešcích na nářadí, zemních nádržích a ve venkovních i podzemních prostorech. Sériově vyráběné sklady musí být instalovány a provozovány v souladu s pokyny výrobce.

Sklad paliva je nedílnou součástí topného systému. Instalátor topného systému je zodpovědný za profesionální zapojení všech součástí. Musí zajistit funkční propojení kotle, podávacího a plnicího zařízení a skladu pelet. Měl by umět vysvětlit použití jednotlivých komponentů a poskytovat adekvátní záruku na celou instalaci.

### 4.2. Požadavky na místnost se zařízením

Nejdůležitější podmínkou pro instalaci sériově vyráběného skladu pelet je pevná a rovná podlaha. Pokud toto není zajištěno, musí být výškové rozdíly nejprve vyrovnány. Podlaha musí být schopná unést statické zatížení na kontaktních místech, tedy celkovou váhu sila i s jeho obsahem. Místnosti s vlhkostí nad 80 % jsou vhodné pouze tehdy, pokud může vzduch kolem skladu proudit. Instalační místnost musí být odvětrávána, aby se zabránilo nahromadění škodlivého oxidu uhelnatého CO.

#### Vzdálenost od stěn, stropů a zařízení

Spousta skladovacích systémů vyžaduje dodržení vhodné vzdálenosti od přilehlých stěn, stropů, podlahy a zařízení jako světel a potrubí. Textilní sila mohou potřebovat více prostoru do stran během foukání. V některých případech se látka na začátku dodávky nafoukne tak že se látka zvedne nahoru (než se pelety dostanou do sila). Nafouknutá látka by se neměla dotýkat ani okolních předmětů, ani by neměla být limitována výškou stropu, pouze pokud výrobce neuvede výslovné výjimky. Je potřeba uvážit následující body:

- Hadice/trubky mohou prosakovat a může se objevit kondenzace.
- Látka musí volně viset, aby se zabránilo zvýšení výskytu jemných částic.
- Látka se nesmí dotýkat stropu nebo svítidel na stěnách, protože by mohla být poškozena teplem.
- Látka textilního sila musí mít dostatečný prostor, aby se plně rozvinula. Látka se nesmí navinout do proudu foukaných pelet, protože by ji to mohlo poničit.
- Plnicí příruby musí být umístěny tak, aby pelety narážely pouze do zesílených textilních ploch a nezničily švy.

Sériově vyráběná sila bez instalovaných plnicích potrubí vedoucích k vnějšku objektu potřebují dostatečný prostor kolem STORZ přípojek. Je také potřeba eliminovat úzké zatáčky mezi plnicími přípojkami a foukací hadicí. Mezi koncovkami a stěnami by měla být dodržována vzdálenost nejméně 1 metr. Je doporučeno instalovat pevné plnicí potrubí s přípojkami přímo na venkovní stěnu objektu.

Jelikož existuje velké množství různých skladovacích systémů, pokyny k plnění skladu musí být pro řidiče vozidel snadno dostupné.

## Uzemnění

Skladovací systémy mohou být instalovány uvnitř nebo vně objektu. Většina z nich je vyrobena z rámu a polyesterové látky, některé jsou z plechu. Sila musí být uzemněna, aby odvedla elektrostatický náboj, který vzniká při foukání pelet dovnitř sila. Kvalifikovaný elektrikář musí zajistit, že je systém uzemněn kabelem (4 mm<sup>2</sup>) od přípojky k zemnímu bodu.

## Ventilace

Místnosti pro textilní sila potřebují ventilační otvory a musí být utěsněny a odděleny od obytných prostor.

- V případě krátkého potrubí (< 2 m) s plnicím potrubím vedeným vně skladu, musí být na přípojkách použity ventilační koncovky.
- V jiných případech musí mít místnost se silem alespoň jeden větrací otvor, vedoucí vně skladu do prostoru, který nesmí být zavírán, viz Tabulka 3.

Pokud nemá textilní silo odsávací potrubí, proud vzduchu profukuje látkou sila. V tomto případě musí mít proud vzduchu možnost odcházet okny, dveřmi, nebo jiným otevřenými odvětrávanými prostory (nad 1500 m<sup>3</sup>/h).

### 4.3. Venkovní instalace

Sériově vyráběná sila mohou být instalována také venku. Při venkovních instalacích musí být brány v úvahu povětrnostní podmínky. Někdy je potřeba použít ochranu před UV zářením, to závisí na typu použitého materiálu sila. Jiné sklady mohou potřebovat také ochranu před deštěm (viz. Tabulka 4).

**Tabulka 4: Speciální požadavky na venkovní instalace sériově vyráběných skladů pelet**

| Typ skladu                 | UV ochrana            | Ochrana před deštěm |
|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Textilní silo              | Dbejte pokynů výrobce | Nezbytná            |
| Nadzemní kovové silo       | Není potřeba          | Není potřeba        |
| Nadz. sklo-laminátové silo | Není potřeba          | Není potřeba        |
| Nadzemní plastové silo     | Dbejte pokynů výrobce | Není potřeba        |
| Nadzemní betonové silo     | Není potřeba          | Není potřeba        |

### 4.4. Podzemní sila

Sklady pelet, které jsou vybudovány pod zemí, musí splňovat následující speciální požadavky:

- voděodolnost, nepropustnost, odolnost proti vlhkosti,
- ochrana před kondenzací vlhkého vzduchu,
- zajištění proti vzlaku v důsledku stoupající podzemní vody,
- možnost kompletního vyprázdnění.

Podzemní sila se vyrábí z betonu nebo plastu. Plnění sila je prováděno foukáním pelet a sáním shora nebo zdola. V případě sání zespoda, jsou sila tvarována do kónusů směrem dolů. Odsávání přebytečného vzduchu je prováděno v nejnižším bodě. Jelikož je tlak pelet v místě odsávání vysoký, musí být místo uvolňován třesením, otáčením, vzduchem nebo promícháváním.

Sání shora může být prováděno pomocí flexibilní sací koncovky (krtek). Toto zařízení zůstává ležet na peletách a pohybuje se pomalu rotací v silu. V některých systémech je odsávaný vzduch vrácen zpět do sila.

Podzemní sila jsou vzduchotěsná. Během dodávky pelet musí být přebytečný vzduch odsáván pomocí mobilního ventilátoru s kapacitou, která přesahuje maximální proudění vzduchu dmychadla na peletové cisterně (při normální teplotě a tlaku). Pokud výrobce sila neposkytne elektrické připojení (min. 16 A, 230 V), musí být toto připojení instalováno vně skladu.

V podzemních silech se díky jejich vzduchotěsné konstrukci mohou vyskytnout vysoké koncentrace CO. Z tohoto důvodu je možné vcházet do podzemních sil po dostatečném odvětrání a změření koncentrace CO. Musí být přítomna druhá osoba vně sila!

## GALERIE KOTLŮ A KAMEN

[www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz)

Provedeme vás největším přehledem kotlů na pelety a peletových kamen na českém trhu. Srovnajte 80 typů zařízení online a zvolte optimální řešení pro vytápění vašeho domu.

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| AM LICOTHERM BIO                                                                    | ALFA PELLET                                                                         | HARGASSNER HSV                                                                       | VOLLCANO 40 PEL                                                                       |
|  |  |  |  |
| VARIANT PELLETS                                                                     | ETA PELLETS UNIT PU                                                                 | DAKON DOR N AUTOMAT                                                                  | HAPERO HP 04/K                                                                        |

#### 4.5. Textilní sila

V nabídce je rozličné množství skladovacích systémů z různých materiálů a v různých tvarech: kulaté, hranaté, obdélníkové a v různých výškách. Textilní sila mají obvykle kónus ve spodní části pro odvod pelet. Dalším běžným designovým prvkem jsou žlabová sila a sila s vyvýšenou podlahou. Pelety mohou být odváděny ze dna sila šnekovým dopravníkem, sacím zařízením nebo pomocí flexibilního sacího zařízení (krtku) ze shora. Tabulka 5 poskytuje přehled nejběžnějších provedení textilních skladů pelet.

**Tabulka 5:** Příklady provedení textilních sil

Kónická sila jsou tvarována jako obrácená pyramida. Odvod pelet je umístěn v nejnižších místech pro vzduchové sání nebo pro kratší horizontální šroubovice, které navazují na šnekový dopravník. (zdroj: ATMOS)

Kónická sila také díky své modulární konstrukci umožňují propojení několika prvků navzájem. Ty jsou v tomto případě regulovány automatickými přepínači. Modulární princip dovoluje vysokou skladovací kapacitu i v případě nízké světlé výšky místnosti.

Žlabová sila nabízejí rovněž vysokou skladovací kapacitu hlavně v úzkých místnostech. Díky jejich tvaru mohou být obecně naplňována až po strop. Odvod pelet spočívá ve sběrném žlabu, který dopravuje pelety do sacího místa nebo přímo do kotle, skrze navazující podávací zařízení.

Sila s plochým dnem nemají žádné šikminy. Toto provedení nabízí dobré prostorové uspořádání a váha je rozprostřena do větší plochy. Pelety jsou vyprazdňovány odspoda šnekem nebo použitím sacího zařízení. Pelety mohou být odebírány také odshora pohyblivou sací koncovkou – krtkem. Systémy s plochým dnem se obtížně kompletně vyprazdňují. V závislosti na konstrukci zůstává v silu od 2 do 15 procent pelet.

V porovnání se sily s plochým dnem nabízejí sila rozšířená o rám menší objem, jelikož je zde prostor mezi dnem sila a podlahou. Proto může být silo trochu prohýbáno až k podlaze a lehké vibrace při vyprazdňování napomohou dobrému odvodu pelet. Tímto způsobem může být redukováno množství zbylých pelet v silu.

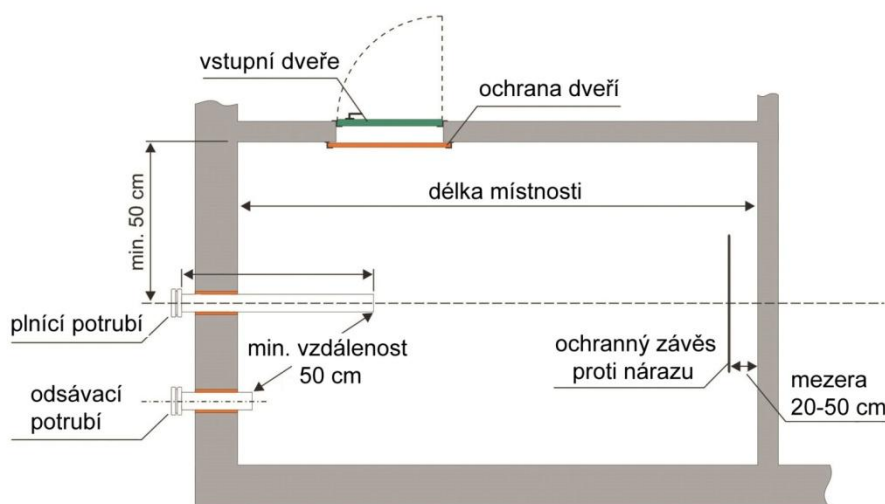


## 5. Peletové sklady vlastní konstrukce

### 5.1. Obecné požadavky

Peletové sklady stavěné na zakázku vyžadují pečlivé plánování a instalaci profesionály. Pelety mohou být skladovány na půdách, v garážích, sklepech a jiných vhodných místnostech. Nicméně musí být dodržovány zákonné požadavky a národní předpisy (např. požární bezpečnost) pro sklady pelet.

Skladovací místnosti mají obvykle obdélníkový tvar (viz. Obrázek 4). Obě přípojky (plnicí i odsávací) by měly být instalovány na kratší straně místnosti a k oběma přípojkám musí být zajištěn snadný přístup. Ve skladovacích místnostech by neměla být žádná elektrická zařízení, ani rozvody vody a vzduchotechniky. Náraz foukaných pelet do stěn skladovací místnosti musí být tlumen ochrannými závěsy (rohožemi) proti rozbíjení pelet. Stropy a stěny by měly být konstruovány tak, aby nebyly pelety znečišťovány odpadajícím materiálem (např. omítkou).



Obrázek 4: Obecné rozmístění prvků ve skladech vlastní konstrukce

Vzhledem k riziku výbuchu prachu je skladovací místnost obvykle klasifikována jako ATEX Zone 22 (na krátký časový úsek, např. při plnění vstřikováním pelet, může vzniknout výbušná atmosféra). Všechny svislé plochy ve skladovací místnosti musí mít hladké povrchy, aby se zabránilo ulpívání prachu. Vodorovné plochy nejsou vhodné. Všechna potrubí i vodivé přípojky musí být uzemněny profesionálními elektrikáři.

Skladovací místnost musí být vzduchotěsně oddělená od ostatních místností v budově kvůli zamezení infiltrace plynu a prachem. Místnosti musí být odvětrávány dle pokynů uvedených v Tabulka 3.

### 5.2. Požadavky na zátěž

Podlahy, stěny a stropy musí unést statickou i dynamickou zátěž způsobenou pohybem pelet (hustota  $750 \text{ kg/m}^3$ ) a změnami tlaku (plus  $500 \text{ kg/m}^2$  navíc k vlastní zátěži pelet) vznikajícími transportem pelet během plnění.

Nemohou být použity stěny vyrobené z porobetonu. Dále nemohou být instalována skleněná okna nebo velké plastové okenní tabule s výjimkou případů, kdy jsou přímo určeny k vyrovnávání tlaků. Všechny spoje vedoucí do zdiva, rohů a propustí ve stěnách, musí být vzduchotěsné. Výstavba větších skladů musí být konzultována s odborníky z pozemního stavitelství a požární ochrany.

Pro plynulost provozu a práce ve skladovacích místnostech s kapacitou nad 10 tun a výškou nad 2 m musí být konstrukce stěn provedena následovně:

- Železobetonová stěna: tloušťka min. 10 cm
- Cihlová stěna: tloušťka min. 17,5 cm, zděná, omítnutá po obou stranách, zpevněné rohy a napojení na strop
- Dřevěná konstrukce: nosníky s hranou min. 12 cm, rozestup max. po 62 cm, pokryté z obou stran min. třívrstevnými stavebníky deskami nebo vícevrstvou překližkou, pevně spojených se stropem, podlahou a zdmi. V závislosti na provedení konstrukce může být nezbytné použití ocelového kotvení.

### 5.3. Ochrana proti kondenzaci a prosakování vody

Pelety jsou hygroskopické. Při kontaktu s vodou a vlhkými povrchy se nasáknou, nemohou být spáleny a zablokují dopravní cesty. Musí být proto dodržovány následující principy:

- Sklady pelet musí být zcela suché. Obzvláště v nově postavených domech mohou být podlahy vlhké a nemohou být použity, dokud se kompletně nevysuší.
- Vlhkost vzduchu musí být udržována pod 80 %.
- Pokud je riziko vlhkých stěn (i dočasné), doporučuje se použít sériově vyráběné silo. V případě výstavby sila vlastní konstrukce se stěny skladovací místnosti musí obložit a vytvořit odvětrávanou mezeru mezi silem s peletami a vlhkými stěnami.

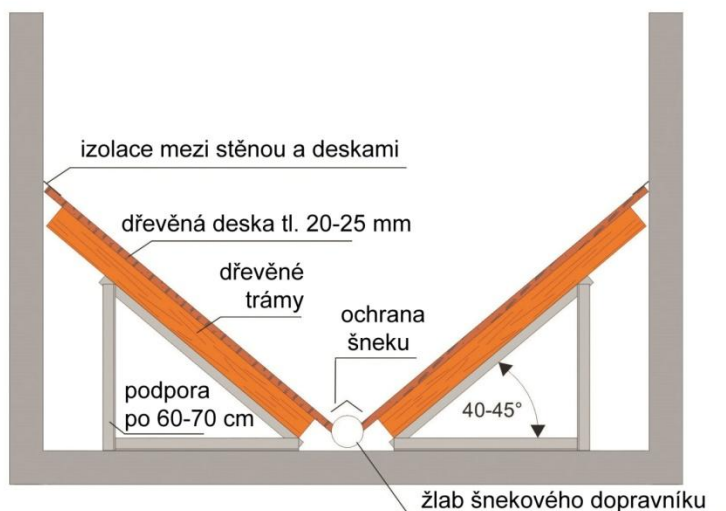
### 5.4. Vyspádované zásobníky

Nakloněné podlahy sil směřují pelety ke kanálu se šnekovým podavačem nebo k sacímu systému pouze pomocí gravitace. Díky tomu by mělo být možné peletové silo kompletně vyprázdnit.

Provedení nakloněných podlah ve skladovací místnosti (viz Obrázek 5) by se mělo řídit následujícími pravidly:

- Nakloněné podlahy (šikminy) musí unést váhu pelet. Naprosto nezbytný je silný a stabilní rám.
- Pro podporu masivních dřevěných nosníků (poskytující oporu vyspádovanému dnu sila) mohou být použity podpůrné úhelníky s roztečí mezi 60 až 70 cm.
- Podlaha by měla být nakloněna pod úhlem nejméně 4 až 45 stupňů.
- Desky spádované podlahy musí mít hladký povrch. Není vhodné použít obyčejné dřevotřískové desky. Doporučuje se použít třívrstvé stavební desky nebo několik vrstev překližky.
- Šneková žlab by měl být zakrytý ocelovou konstrukcí, překrývající horní hranu šnekové spirály ke zmírnění váhy pelet na rotační zařízení. Mezera mezi krytem a šikminami by měla být 60 až 70 mm, což umožní peletám lehce propadnout.
- Je třeba se vyhnout hranám, stupňům a horizontálních plošek kolem šnekového dopravíku a v místě, kde pelety opouštějí sklad.
- Šikmé desky tvořící dno sila musí být napojeny na přilehlé stěny tak aby pelety nepropadávaly do prázdného prostoru pod deskami.
- Napojení na podávací systém musí být provedeno profesionály a v souladu s pokyny výrobce.

- Aby bylo zabráněno přenášení vibrací a hluku ze skladovací místnosti (např. způsobené pohybem dopravníku) do jiných částí budovy, musí být instalace akusticky oddělena od nosné konstrukce budovy. Pro izolaci spojení mezi nakloněnou podlahou a spodní podlahou a stěnami může být použita izolační páska.



**Obrázek 5: Doporučení pro konstrukci nakloněné podlahy**

### 5.5. Ochránné závěsy proti nárazu

Rohože na ochranu proti nárazu zmírňují lámání pelet během foukání, chrání stěny skladovací místnosti a tím pádem chrání i pelety před kontaminací částic ze stěny (např. barva, omítka). Šrouby, lišty ani žádné konzole nesmí být instalovány způsobem, který by znesnadňoval cestu proudícím peletám (viz. Obrázek 9 a 10).

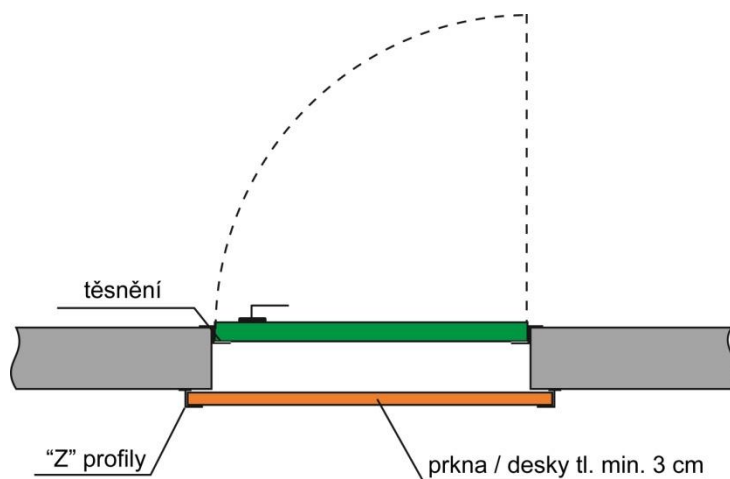
Závěsy na ochranu proti nárazu (rohože) musí být umístěny vertikálně směrem proti proudu pelet ve vzdálenosti 20 až 50 cm od protější stěny skladu. Obecně řečeno musí závěs volně viset tak, že ho tlak proudu foukaných pelet zhoupne ke stěně a zpět. Toto zhoupnutí zajišťuje správný rozptyl kinetické energie pelet. Rohože nemohou správně fungovat, pokud jsou umístěny přímo na stěně.

Rohož na ochranu proti nárazu musí být dostatečně široká, aby zachytila celý proud pelet. Měla by být také dostatečně dlouhá, aby nebyla odražena nebo odtlačena mimo proud pelet, ale zase ne příliš dlouhá (riziko utrnutí rohože se zvyšuje spolu s délkou). Funkčnost rohože musí být otestována hned při prvním plnění skladu – příchozí proud pelet musí na rohož dosáhnout. Pokud je použito více než jedno plnicí potrubí, je nezbytné instalovat na každé vyústění jednu rohož.

Rohož na ochranu proti nárazu musí být odolná proti obroušení a trhání. Nevhodné k použití jsou koberce a slabší plastové nebo gumové materiály, které mohou způsobit značné problémy – při poškození mohou odpadávat vlákna nebo gumové částice do pelet a dostat se až do šneku a do kotle. Doporučuje se použít 2 mm silnou polyethylenovou rohož s vysokou hustotou (HDPE), nebo 1 až 3 mm silnou a oděru odolnou gumu. Velikost rohože se doporučuje 1,2 m x 1,5 m.

## 5.6. Dveře, okna a otvory

Dveře a poklopy musí být utěsněny proti proniknutí prachu (Obrázek 6). Musí být otevíratelné ven. Okna jsou již obvykle utěsněna výrobcem, musí však být schválena pro toto použití (např. u bezpečnostního skla se mohou objevit nerovnosti způsobené tlakem). Na vnitřní straně rámu musí být připevněny profily, které drží dřevěné nebo kovové desky proti tlaku pelet. Zámek na vnitřní straně dveří musí být také chráněn proti prachu, aby jej prach z pelet nepoškodil. Dodavatel pelet není zodpovědný za poškození nebo kontaminaci okolních prostor, způsobenou špatným utěsněním skladu.



**Obrázek 6 Ochrana dveří skladovací místnosti proti tlaku a nárazu**

Pokud je to možné, měly by být dveře vedoucí do sila otevírány směrem k odsávacím přípojkám. To prodlužuje čas, než se pelety nahromadí u plnicího potrubí a tím mohou znemožnit přístup do sila. Dveře by neměly být umístěny za dopadovou rohoží. Skladovací místnost musí být přístupná běžnému čištění nebo také pro řidiče cisterny, který bude chtít před foukáním pelet provést vizuální kontrolu skladu.

Vcházení do skladovacích místností vždy představuje bezpečnostní riziko. Z tohoto důvodu musí být minimalizován počet zásahů a striktně dodržována bezpečnostní pravidla (viz. kapitola 7: Pro vaši bezpečnost).

Doporučuje se vybavit místnost malými průzory, např. skleněným okénkem v dřevěném bednění. Pokud je použito malé plastové okénko, mohou na něm ulpívat jemné částice, přitahované statickou elektřinou. Jemné částice na plastovém průhledu mohou ztížit přehled o množství paliva ve skladu.

## 5.7. Rozvody ve skladovací místnosti

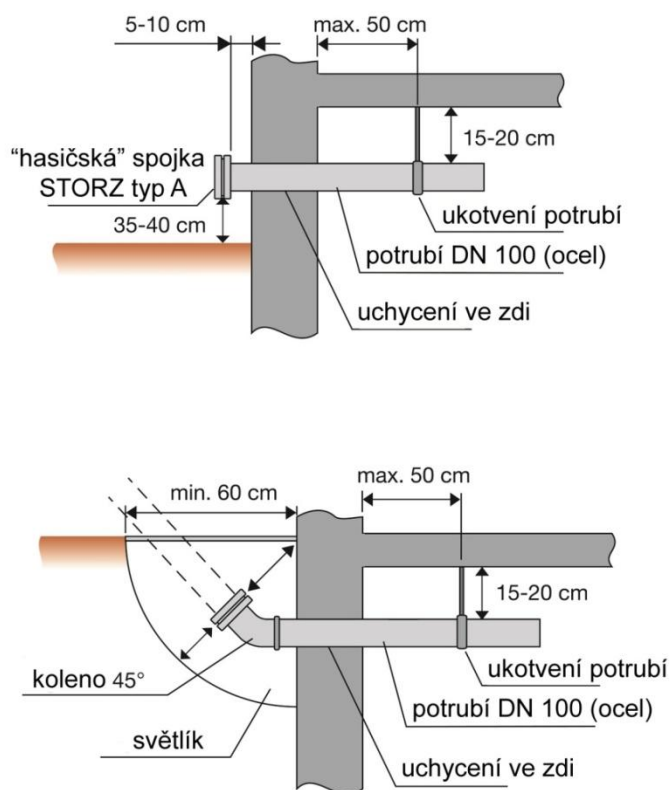
Rozvody ve skladovací místnosti jako vodovodní potrubí, odpady atd. musí být přemístěny. Pokud to však není možné a rozvody kříží cestu proudu pelet, musí být vše pečlivě chráněno šikmými plochami, které minimalizují ničení pelet i stávajících rozvodů.

Elektrická zařízení jako zásuvky, vypínače, světla a rozvodné krabice nesmí být ve skladovacích místnostech instalovány. Výjimku mohou tvořit elektrická zařízení na ochranu proti explozi a nebo odsávací systém pelet, který byl vyroben speciálně k tomuto účelu.

## 5.8. Plnicí systém

Skladovací místnost potřebuje nejméně jednu plnicí přípojku pro příjem pelet a jedno odsávací potrubí. Jejich účel musí být jasně a viditelně uveden na potrubí a na uzávěrech. Přípojky musí být namontovány alespoň 15 cm pod stropem sila (měřeno od stropu po vrchní hranu plnicího potrubí). Potrubí musí být pevně ukotveno a zajištěno objímkami (maximálně po 50 cm), viz. Obrázek .

Obecně uznávaným standardem pro vnitřní průměr trubek je průměr 100 mm (s "hasičskými" koncovkami STORZ typu A). Toto platí jak pro plnicí, tak odsávací potrubí. Přípojky by měly být instalovány na dobře přístupném místě, hadice by měly po napojení pokračovat bez zbytečných ohybů přímo k cisterně. Spojky by měly být instalovány tak, aby se nemohly během plnění protáčet a kroutit.

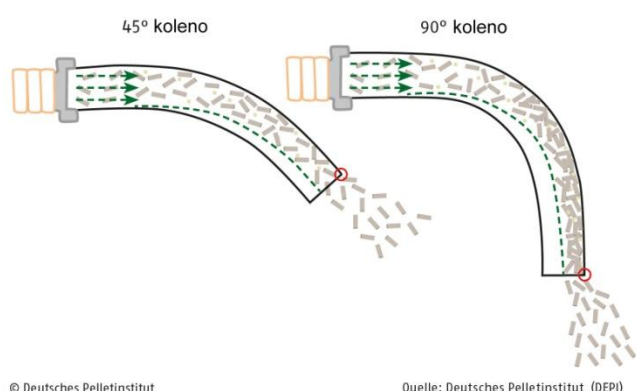


**Obrázek 7: Doporučení pro instalaci plnicích přírub umístěných nad i pod zemí**

**Plnicí systém by měl splňovat následující podmínky:**

- Všechny přípojky (plnicí i odsávací) by měly být "STORZ typ A" (nebo ve stejném provedení), veškeré potrubí průměr 100 mm.
- Potrubí musí být vyrobeno z kovu a odolné vůči tlaku nejméně 1 baru.
- Trubky musí mít hladký povrch, aby se zabránilo obrušování pelet. Nýtování ani šrouby nesmí zasahovat do trubek. Pokud jsou trubky svařované, je potřeba zkontrolovat hladké provedení spojů jiná poškození na vnitřní straně potrubí a ve svarech. Hrany ocelových trubek po řezání musí být začištěny.
- Potrubí by mělo být co nejkratší. Je potřeba vyhnout se častým změnám směru. V případě ohybů by potrubí mělo mít průměr min. 200 mm.
- Plnicí potrubí by mělo mít u zakončení rovný díl v délce min. 30 až 50 cm, aby se zabránilo turbulencím v proudu foukaných pelet, které mohou vést k negativnímu rozptylu pelet po výstupu z koncovky, viz. Obrázek 8.
- Plnicí systém musí být uzemněn kabelem 4 mm<sup>2</sup> k zemnímu bodu.

- Plnicí i odsávací přípojky musí být jasně označeny a popsány. Je potřeba se vyhnout foukání pelet skrze sací potrubí, pokud k tomu není plnicí systém přizpůsoben. Pelety mohou odsávací potrubí zablokovat.
- Kolem přípojek musí být udržován min. 40 cm volný pracovní prostor k bezpečnému napojení koncovek.
- Odsávací ventilátor potřebuje nedaleko přípojek elektrickou zásuvku (230 V, 16 A). Musí být přístupná pro řidiče cisternového vozidla.
- Přístup k přípojkám a jejich okolí musí být dostupný i v zimě, za sněhu a ledu.
- Po skončení plnění musí být přípojky uzavřeny ventilačními uzávěry, které mohou být uzamykatelné. Klíče musí být pro řidiče cisterny dostupné.



- Odstředivá síla v ohybech trubek způsobuje tření, které zvyšuje podíl jemných částic v peletách.
- Tlak a proudění plnicího vzduchu se v různých segmentech potrubí liší.
- Počet ohybů v plnicím potrubí by měl být snížen na minimum.
- Pokud je to možné, je třeba se vyhnout ohybům (kolenům) s obloukem > 45°.
- Po každém kolenu musí následovat stabilizační rovný díl trubky s průřezem nejméně 30 cm. V opačném případě se budou pelety v tomto místě rozbíjet.

**Obrázek 8: Modely foukání pelet skrze různé ohyby bez použití vhodného rovného stabilizačního dílu**

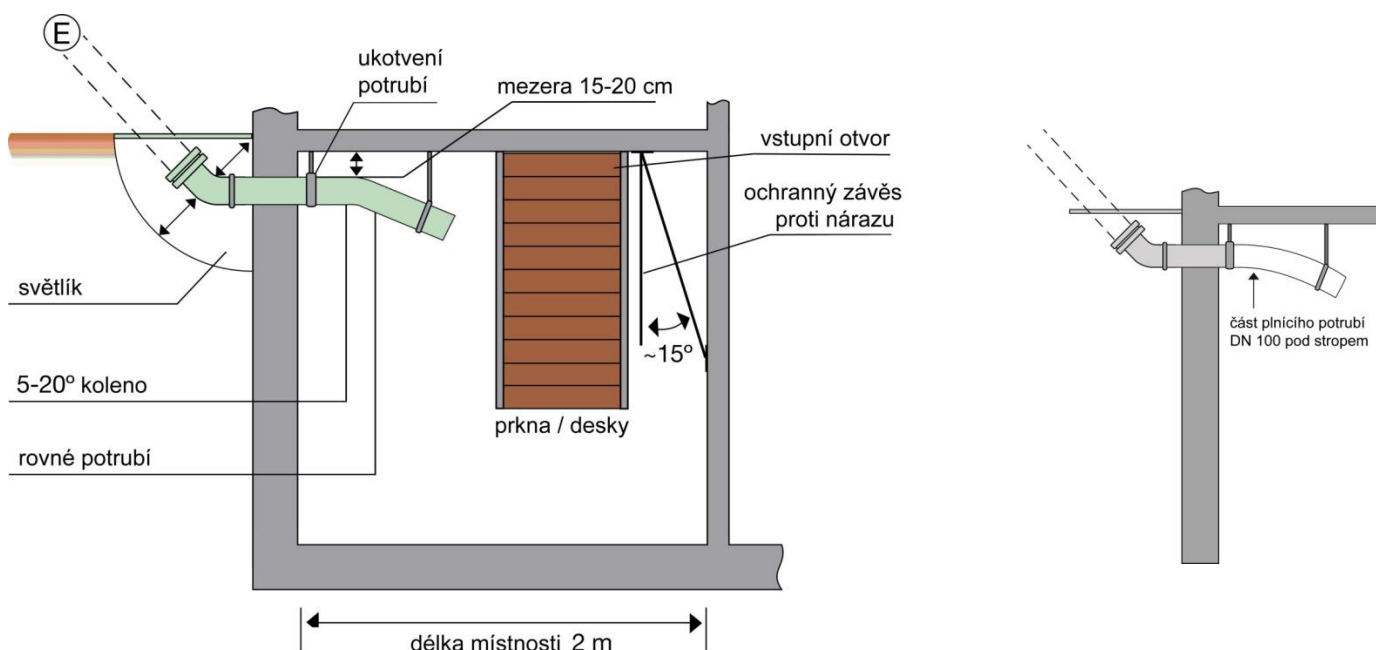
Sklady pelet musí být odvětrávány. Při kapacitě skladu do 40 t s potrubím vedeným vně budovy a kratším než 2 m poskytují dostatečnou ventilaci samotné přípojky a ventilační koncovky. Ve všech ostatních případech jsou zapotřebí instalovat samostatné ventilační potrubí.

### 5.9. Praktické ukázky skladovacích místností vlastní konstrukce

Provedení skladu pelet musí vzít v úvahu velikost a geometrii místnosti, zvláště vzdálenost plnicího potrubí k protější stěně.

Malé sklady s délkou místnosti menší než 2 metry představují zvýšené riziko, že se budou pelety během foukání lámat. Vhodně orientované potrubí a dopadová tlumící rohož pomůže ke snížení této mechanické zátěže pelet i při speciálním provedení skladu, viz. Obrázek .

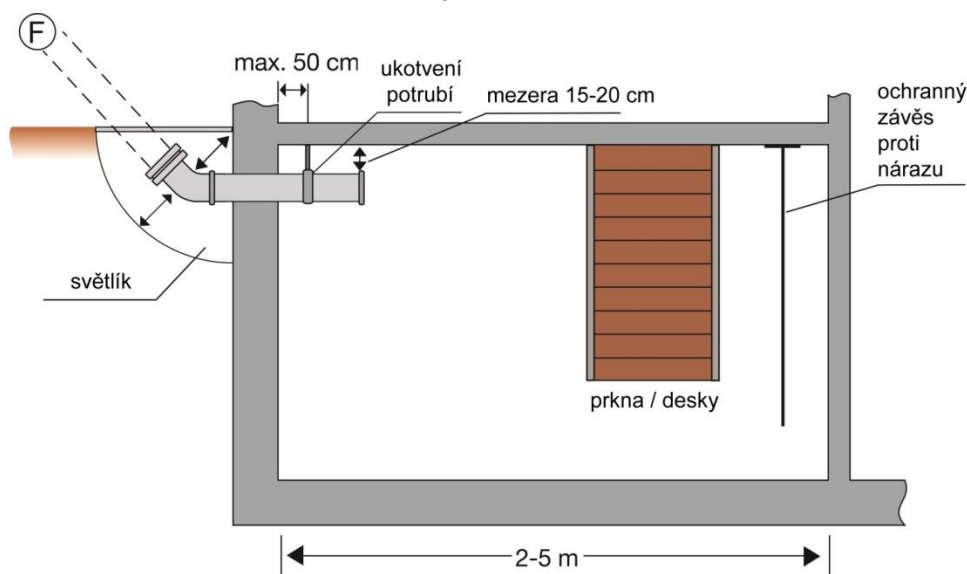
- Výstup plnicího potrubí směřuje proud pelet nepatrně dolů. Toho je docíleno trubkou ohnutou v úhlu 15 až 20 stupňů a na ní napojeným rovným dílem v délce 30 cm. Rovného stabilizačního konce může být dosaženo také použitím kusu pevně přikotvené flexibilní hadice pro foukání pelet. V tomto případě musí být vnitřní ocelová drátěná spirála hadice vodivě a pevně připevněná ke kovovému potrubí, aby byla celá dopravní cesta uzemněna.
- Aby ochranný závěs proti nárazu splňoval svou funkci, musí být správně nainstalován. Doporučuje se připevnit dolní konec rohože ke svislé straně zdi a rohož tímto mírně napnout. Takovéto uchycení je připevněno ke stropu i ke stěně. Vertikální úhel může být zhruba 15 stupňů.



**Obrázek 9: Příklad skladovací místnosti pelet s délkou do 2 metrů**

Provedení skladu pelet obdélníkového tvaru s délkou místnosti 2 až 5 metrů musí vzít v úvahu následující doporučení, viz. Obrázek 10:

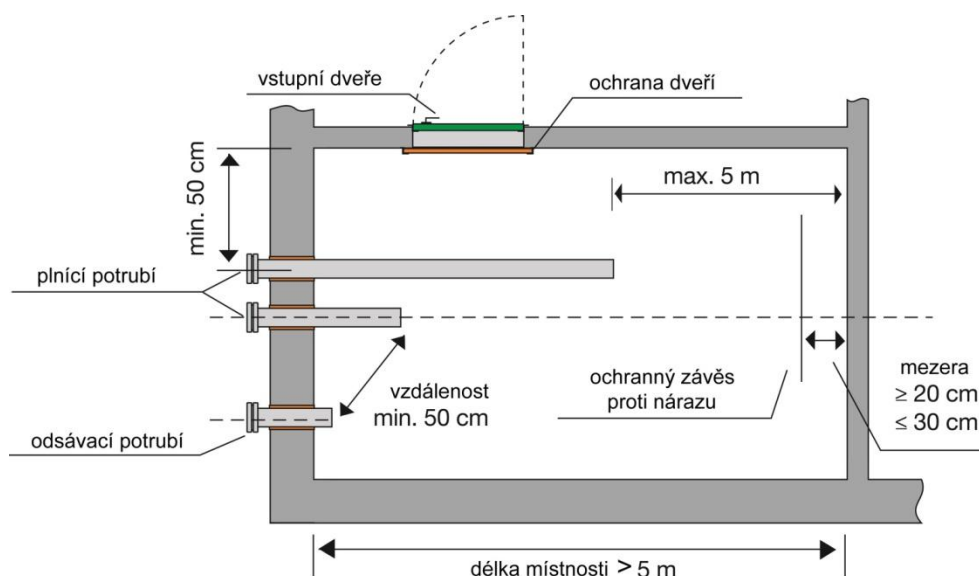
- Plnicí potrubí musí být instalováno ve vodorovné poloze ve vzdálenosti 15 až 20 cm od stropu, aby se zabránilo narážení pelet do stropu během foukání (úhel rozptylu pelet bývá kolem 7°).
- Dopadové tlumící rohože by měly být umístěny na protější straně síla ve vzdálenosti 20 až 50 cm od povrchu stěny a připevněny ke stropu. Rohož musí mít prostor se volně zhoupnout.
- Napojovací koncovky STORZ by měly být umístěny 0,5 m od stěny a jejich funkce (plnění, odsávání) musí být jasně označeno na víčkách i potrubí. V ideálním případě je odsávací potrubí v rohu peletového síla a současně trochu výš, než plnicí potrubí.



**Obrázek 10: Příklad skladovací místnosti pelet s délkou 2 až 5 metrů**

Při konstrukci větších peletových skladů větších délek musíme brát v úvahu omezení maximální vhodné dráhy „letu“ pelet. Vzdálenost od výstupu plnicího potrubí k povrchu dopadové rohože by měla být vždy 2 až 5 metrů.

Proto by sklady s hloubkou > 5 metrů měly být vybaveny dodatečným plnicím potrubím, které končí hlouběji v místnosti. Přípojky pro tyto trubky musí být jasně označeny (dlouhá/krátká, resp. přední/zadní). Plnění skladu peletami musí začít dlouhým (zadním) plnicím potrubím. Úroveň naplnění skladu peletami za vyústěním dlouhé trubky v neosvětleném prostoru možná nebude vidět, takže by nebylo možné sledovat úroveň naplnění.



**Obrázek 11: Příklad skladovací místnosti pelet s délkou nad 5 metrů**

Když jsou pelety foukány do skladu, vytváří hromadu se sypným úhlem 45 až 60°. Pro lepší využití kapacity skladu se do místností širších než 3 metry, instaluje přídatné plnicí potrubí. Vzdálenost mezi jednotlivými koncovkami plnicích potrubí by měla být od 1,5 do 2 metrů. Každá plnicí trubka potřebuje svoji vlastní dopadovou tlumící rohož před zadní stěnou skladu.

Všechny tři příklady výše zmiňovaných peletových skladů musí splňovat požadavky na ventilaci. Musí být vybaveny potrubím s ventilačními uzávěry na plnicích i odsávacích přípojkách. Ventilaci je také možné vyřešit instalací komplexnějšího ventilačního řešení, viz. Tabulka 3.

## 6. Velké sklady pelet s kapacitou nad 100 tun

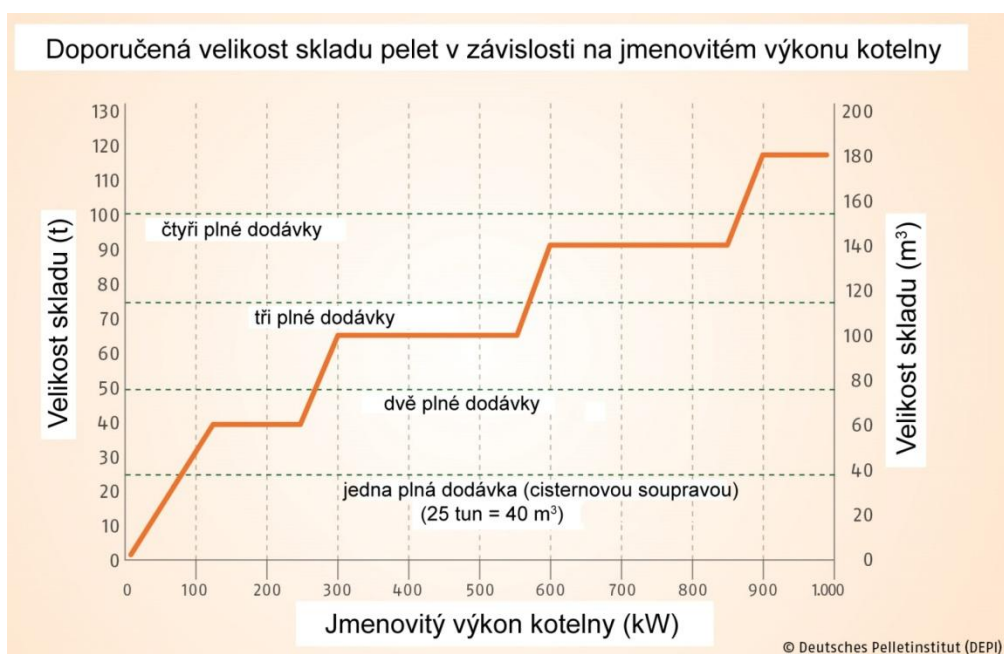
### 6.1. Obecné požadavky

Obecné požadavky, zmíněné v předchozích kapitolách, platí také pro velké sklady pelet se skladovací kapacitou nad 100 tun. Platí zde i stejné požadavky na šetrné plnění skladů při foukání pelet. Musí zde být použito předepsané potrubí, adekvátní parkovací místo pro cisternová vozidla musí být co nejblíže místa plnění, trasa plnicích hadic by měla být co nejpřímější a stejně tak vzdálenost mezi skladem pelet a kotlem co nejkratší. S konstrukcí a provozem velkých skladů je však spojena řada dalších opatření, která nejsou pro malé skladovací systémy relevantní. Větší sklady jsou často vybaveny různými odsávacími systémy a např. riziko problému s přetlakováním sila během plnění pelet je v porovnání s menšími sklady mnohem menší. Větší objem místnosti zabraňuje přetlakům při plnění, některé velké sklady jsou navíc vybaveny vlastním vzduchovým distribučním systémem pro příjem pelet.

Přesun pelet z cisternového vozidla např. s obsahem 25 tun pelet může trvat i více než dvě hodiny. Během této doby stále běží motor a kompresor vozidla, takže je potřeba zvážit i hlukovou stránku plnění. Najít dobré parkovací místo pro cisternové vozidlo může být zvlášť v blízkosti domů, hotelů a nemocnic náročným úkolem. Dodací vozidla s posuvnou podlahou nebo se sklápěčkou, které přímo nasypou pelety do skladu nebo na posuvný příjmový pás, mohou být vhodnou alternativou, která zkrátí dodací dobu a nezpůsobí tolik hluku. Na tomto řešení se však musí shodnout dodavatel s odběratelem.

## 6.2. Velikost skladu

Při dimenzování velkých skladů je potřeba přihlédnout k ročním požadavkům na palivo (spočítaných z tepelného výkonu kotleny a předpokládané míry naplnění skladu jako pojistky) a také k logistickým otázkám. Důležitým faktorem je nejobvyklejší kapacita vozidla (25 tun). Podle obrázku 12 můžete vypočítat vhodnou kapacitu skladu. Graf ukazuje výhodnou skladovací kapacitu v závislosti na velikosti výkonu kotleny.

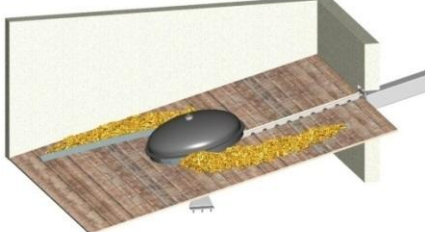


Obrázek 12: Určení vhodné kapacity pro velké sklady

## 6.3. Dopravní systémy pelet ve velkých skladech

Na rozdíl od menších topných systémů, není u velkých skladů pelet obvyklé používat vzduchový sací systém. V Tabulce 6 naleznete typické příklady řešení vyprazdňování pelet ve velkých skladech.

**Tabulka 6: Různé typy dopravy pelet z velkých skladů**

|                                          |                                                                                                                                                        |                                                                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sběrný žlab se šnekem</b>             | Cenově výhodný systém pro dlouhé skladovací místnosti s nakloněnou podlahou. Vhodné pro kotelny s výkonem < 100 kW.                                    |    |
| <b>Karuselový vynášec ve středu síla</b> | Cenově výhodný systém pro obdélníkové místnosti, používá dvě pružná ramena k nahrnutí pelet k vynášecímu šneku. Vhodné pro kotelny s výkonem < 200 kW. |    |
| <b>Vynášení teleskopickým ramenem</b>    | Cenově výhodný systém pro kruhová síla, teleskopické rameno tlačí pelety k vynášecímu šneku. Doporučeno pro kotelny s výkonem < 500 kW.                |   |
| <b>Středový otočný vynášecí šnek</b>     | Efektivní systém pro kruhová síla, otočný šnek uprostřed tlačí pelety do vynášecího místa. Doporučeno pro kotelny s výkonem > 500 kW.                  |  |
| <b>Pohyblivá podlaha</b>                 | Efektivní robustní systém pro obdélníkové místnosti s konstrukcí hydraulické pohyblivé podlahy. Doporučeno pro kotelny s výkonem > 500 kW.             |  |

#### 6.4. Měření úrovně plnění

Měření úrovně naplnění velkých skladů pelet je stále důležitější hlavně pro automatizované provozy při plánování a sledování dodávek paliva. Úroveň naplnění skladu můžeme sledovat pomocí různých zařízení jako např. mechanických a kapacitních senzorů nebo pomocí ultrazvukových systémů. Naplnění skladu můžeme sledovat také pomocí váhových snímačů. Sklady s nakloněnou podlahou je možné sledovat pomocí tlakových senzorů zabudovaných v deskách podlahy síla.

## 6.5. Čištění skladu

Velké sklady pelet (roční spotřeba > 15 tun) by měly být čištěny nejméně jednou za rok. Personál provádějící čištění musí dodržet následující předpisy:

- použít průmyslový vysavač s třídou filtrace M (EN 60335),
- nebo použít průmyslový vysavač, který je určen pro použití v zóně 22 dle ATEX a zásobník o objemu < 50 l se sacím výkonem < 1,2 kW,
- pracovat s protiprachovou maskou typu P2 (EN 143) nebo typu N95 (US NIOSH),
- používat detektor na měření koncentrace CO.

Vcházení do skladovací místnosti vždy přináší bezpečnostní riziko. Z tohoto důvodu musí být minimalizován počet zásahů a striktně dodržována bezpečnostní pravidla (Kapitola 7: Pro vaši bezpečnost).

## 6.6. Ochrana proti výbuchu

Ochrana proti výbuchu ve velkých skladech je založena na snaze zabránit vzniku výbušné atmosféry udržováním nízké koncentrace prachu a zamezení otevřeného ohně v místě plnění, skladování a distribučních kanálů. Ve skladu jsou povoleny pouze zařízení min. třídy IP 54 (preferována třída AP 65). Osvětlení místnosti a další instalace musí být schváleny pro třídu ATEX, zónu 22.

Pokud jsou dodrženy tyto požadavky na zařízení a instalace, nepotřebují velké sklady pelet speciální systém měření na ochranu proti výbuchu.

## 6.7. Požadavky na větrání

Škodlivé plyny se mohou ve velkých skladech pelet uvolňovat ze dvou různých zdrojů: z pelet nebo z úniku kouřových plynů v případě funkční poruchy kotle nebo komínového systému. Nehodám způsobeným škodlivými plyny je předcházeno dvěma způsoby:

- Permanentní odvětrávání skladu, které zabraňuje nahromadění škodlivé koncentrace plynů (např. CO).
- Dodržování bezpečnostních pokynů zahrnujících přístup do skladu a používání detektoru koncentrace CO, který zabrání vystavení obsluhy zdraví nebezpečnému prostředí.

Pokud je sklad umístěn blízko venkovních prostor, musí být ventilace skladu zajištěna ventilačním potrubím kratším než 5 metrů. Požadovaný ventilační prostor je stanoven podle uvedených požadavků v Tabulka 7.

V případě, že sklady potřebují ventilační potrubí delší než 5 metrů, musí být odvětrání prováděno speciálním ventilačním zařízením (nucenou ventilací).

Do velkých skladu pelet je možno vcházet pouze:

- po zjištění koncentrace CO a ujištění, že koncentrace není vyšší než 60 ppm a
- s funkčním detektorem CO s platnou kalibrací.

**Tabulka 7: Požadavky na ventilaci pro velké sklady pelet**

| Délka ventilačního potrubí | Požadavek                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ≤ 2 m                      | Ventilační víčka koncovek (pro sklady ≤ 40 tun pelet)<br>Průřez potrubí min. 4 cm <sup>2</sup> na tunu uskladněných pelet                  |
| ≤ 5 m                      | Samostatný ventilační otvor vně sila s průřezem ≥ 100 cm <sup>2</sup><br>Průřez potrubí min. 10 cm <sup>2</sup> na tunu uskladněných pelet |
| > 5 m                      | Odvětrávání skladu ventilačním potrubím s ventilátorem<br>Funkce ventilátoru musí být propojena s otevíráním dveří sila                    |

## 7. Pro Vaši bezpečnost

Následující instrukce pomohou zajistit Vaši osobní bezpečnost při obsluze systémů skladování pelet.

**Za prvé a především** - do skladu vstupovat pouze v nezbytně nutných případech nebo za účelem údržby. Neoprávněným osobám je vstup zakázán. Děti by do skladu pelet v žádném případě neměly vstupovat.

**Za druhé** - před vstupem pracovníků do skladu pelet musí být vypnut kotel. Dodržujte časové instrukce specifikované v pokynech výrobce.

**Za třetí** - sklady pelet musí být za všech okolností dostatečně větrány. Pro malé skladovací systémy (< 10 t) jsou postačující vhodná ventilační víčka na koncovkách plnicího potrubí. Kromě toho je doporučováno 15 minut před vstupem otevřít dveře, aby se do skladu dostal čerstvý vzduch.

**Za čtvrté** - před vstupem pracovníků do skladu pelet nebo do kontejneru musí být přítomna druhá osoba venku, která by spustila poplach (a nepokoušela se sama o záchranu).

**Za páté** - systémy skladování pelet jsou vzduchotěsné a uzavřené systémy (např. podzemní sklady pelet vyrobené z betonu nebo plastu) a je možné do nich vstupovat pouze s proškoleným personálem a po vyloučení přítomnosti oxidu uhelnatého v prostorách skladu. Koncentraci CO je nezbytné vždy před vstupem měřit, jelikož u některých typů skladů prakticky neexistuje výměna vzduchu s okolím a tyto prostory jsou náchylné ke zvýšené koncentraci CO a zároveň nízké hladině kyslíku.

### Přehled platných norem

- ČSN EN 14785: Spotřebiče spalující dřevěné pelety k vytápění obytných prostorů – Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 303-5: Kotle pro ústřední vytápění – Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční a samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 500 kW – Terminologie, požadavky, zkoušení a značení
- ČSN EN ISO 17225-2: Tuhá biopaliva – Specifikace a třídy paliv – Část 2: Tříděné dřevní pelety
- Příručka ENplus - Schéma certifikace kvality pro dřevní pelety, verze 3.0

## 8. Vzor bezpečnostních pokynů pro sklady pelet

### Bezpečnostní pokyny pro sklady pelet do 10 tun



**Nebezpečí výskytu oxidu uhelnatého CO**



**Před vstupem větrejte nejméně 15 minut,  
dveře musí zůstat během pobytu  
v místnosti otevřené**



**Zajistit nepřetržité větrání skladu např.  
ventilačními víčky, otvory nebo ventilátory**



**Nebezpečí úrazu od pohyblivých součástí**



**Vypnout peletový kotel nejméně jednu  
hodinu před plněním skladu**



**Zákaz kouření a manipulace s otevřeným  
ohněm**



**Zavírejte dveře, vcházet do místnosti pouze  
za přítomnosti druhé osoby venku**



**Po dobu 4 týdnů od naplnění skladu  
vcházet pouze s detektorem CO**

Česká peleta, [www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz)

# Bezpečnostní pokyny

## pro sklady pelet nad 10 tun



**Nebezpečí výskytu oxidu uhelnatého CO**



**Před vstupem větrejte nejméně 15 minut,  
dveře musí zůstat během pobytu  
v místnosti otevřené**



**Zajistit nepřetržité větrání skladu např.  
ventilačními víčky, otvory nebo ventilátory**



**Vstupujte pouze s detektorem CO**



**Nebezpečí úrazu od pohyblivých součástí**



**Vypnout peletový kotel nejméně jednu  
hodinu před plněním skladu**



**Zákaz kouření a manipulace s otevřeným  
ohněm**



**Zavírejte dveře, vcházet do místnosti pouze  
za přítomnosti druhé osoby venku**

Česká peleta, [www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz)

## Poznámky:



## Sledujte novinky ze světa komfortního vytápění

Přidejte se mezi Přátele Tety Pelety na Facebooku  
Nechte si posílat do své e-mailové schránky Zpravodaj  
Vše potřebné najdete na [www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz)



**Česká peleta, z.s.p.o.**

Ruská 294

252 29 Dobřichovice

Web: [www.ceska-peleta.cz](http://www.ceska-peleta.cz)

E-mail: [predseda@ceska-peleta.cz](mailto:predseda@ceska-peleta.cz)

Tel.: +420 724 611 316

