

۱- در تاسیسات ذخیره ای باید استاندارد های مربوطه از جهت مکانیزه بودن سیلو و رعایت مسائل ایمنی ، بهداشتی و رعایت اصول فنی ملحوظ شده باشد که جزئیات بیشتر این عوامل به شرح ذیل می باشد . ضمن اینکه روشهای رایج ذخیره سازی عبارتند از سیلوهای قائم بتونی ، سیلو های فلزی و سیلوهای افقی (انبارهای مکانیزه کامل)

۱-۱ تخلیه و بارگیری در سیلو باید به صورت مکانیزه صورت پذیرد ، بدین ترتیب که دارای حفره تخلیه گندم ، بالابر کاسه ای ، بونکر صادرات جهت انتقال گندم به داخل کامیون و یا نقاله ارتباطی با کارخانه آرد باشد .

۲-۱ طراحی سیلوهای افقی به نحوی باشد که امکان ذخیره سازی وارپته های مختلف گندم به صورت جداگانه و مصرف آن طبق برنامه اختلاط مورد نظر میسر باشد .

۳-۱ طراحی سیلوهای افقی به نحوی باشد که اصل FIFO (اولین ورودی اولین خروجی باشد) رعایت گردد .

۴-۱ سیلو می بایست مجهز به دستگاه الک جهت جدا سازی ناخالصی ها از گندم باشد .

۵-۱ سیلو می باید دارای سیستم جذب گرد و غبار و تهویه صنعتی جهت محافظت محیط زیست و انفجارهای احتمالی باشد .

۶-۱ سیلو باید قابلیت ضد عفونی و تهویه (هوادهی) و دوران مکانیزه گندم داشته باشد .

۷-۱ سیلو می بایست دارای سیستم توزین زمینی جهت کامیون و تریلی باشد .

۸-۱ رعایت مسائل ایمنی و تهویه لازم و تعبیه بازشوهای استاندارد جهت مقابله با انفجار احتمالی ناشی از تراکم خاک و پوسته گندم بر اثر ایجاد جرقه در سیلو معمول گردد .

۹-۱ تجهیزات استاندارد ، جهت اطفاء حریق در سیلو و محوطه اطراف آن تعبیه گردد .

۱۰-۱ تابلو های برق و سیستم کنترل و سیستم روشنایی ، برق گیر و سیستم ارتینگ مطابق با استانداردهای مورد تایید کشور باشد .

۱۱-۱ مقررات ملی ساختمان و سایر آیین نامه های مصوب توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در زمینه طراحی و اجرای امور ساختمانی از جمله آیین نامه بتن ایران ، آیین نامه ۲۸۰۰ و ۵۱۹ و ... رعایت گردد .

۲- به منظور مطابقت طرح مورد نظر متقاضیان در امر احداث تاسیسات ذخیره ای با استانداردها و معیارهای تعریف شده می بایست طرح اولیه به تایید معاونت طرحهای عمرانی شرکت بازرگانی دولتی ایران برسد .

۳- شرکت بازرگانی دولتی ایران هیچگونه تعهدی جهت استفاده از تاسیسات احداث شده نخواهد داشت . در صورت نیاز در چهارچوب ضوابط قانونی مربوطه نسبت به اجاره سیلو و تاسیسات ذخیره ای و با توجه به امکانات و استاندارد بودن آن اقدام خواهد نمود .

الف - ضوابط و آیین نامه های ضروری :

- (۱) در زمینه طراحی و اجرای سیلوه‌ها مقررات ملی ساختمان و آئین نامه های مصوب سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور به خصوص آیین نامه زلزله ایران (۲۸۰۰) ، آیین نامه بتن ایران (آبا) و مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (بارگذاری) مدنظر قرار گیرد .
 - (۲) در نشریه ۱-۲۳۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور ، جرم مخصوص گندم در بار گذاری و طراحی 900 Kg/m توصیه گردیده است ، استفاده از اعداد دیگر منوط به استفاده از استانداردهای معتبر متداول نظیر ISO , ASAE , DIN با ذکر منبع مذکور بلامانع است .
 - (۳) سخت کننده های تقویتی (Stiffeners) در لایه خارجی پوسته سیلوه‌ها ، در نظر گرفته شود .
 - (۴) نوع سیلوه‌ها از ورق گالوانیزه استاندارد موجدار و بصورت پیچ و مهره ای و از فولاد با مقاومت جاری شدن حداقل 350 N/mm^2 ($f_y = 350 \text{ N/mm}^2$) و ترجیحاً به صورت تک لایه .
 - (۵) پوشش گالوانیزه بدنه سیلو ، سخت کننده ها و پیچ و مهره ها به منظور تخمین عمر مفید سیلوه‌ها از نوع dipgalvanized و به میزان حداقل 450 gr/m^2 در نظر گرفته شود .
 - (۶) ظرفیت هر کندو به منظور امکان نگهداری از انواع مختلف گندم (امر اختلاط گندم) و همچنین طراحی بهینه فونداسیون سیلوه‌ها ترجیحاً بیش از ۷۰۰۰ تن در نظر گرفته نشود و حتی الامکان در هر مجموعه حداقل چهار کندو جهت نگهداری واریته های مختلف گندم منظور شود .
 - (۷) ملزومات سیلوه‌ها منجمله : دستگاه هوادهی ، کنترل سطح ، برق گیر ، سیستم کنترل درجه حرارت ، نردبان ، ونت بالایی کندوها و دریچه بازدید در بالا و پایین کندوها مدنظر قرار گیرد .
 - (۸) تخلیه سیلوه‌های با حجم بالا و از نوع کف تخت بوسیله Sweep Augers و در ظرفیت های کم با شیب دار نمودن کف انجام گیرد .
 - (۹) مواد درزبندی و ماستیکها از نوع استاندارد و با کیفیت مناسب انتخاب شوند .
 - (۱۰) کلیه سیلوه‌ها و تجهیزات و ماشین آلات مربوطه دارای سیستم جذب گرد و غبار شامل فیلتر یا سیکلون ، فن ، کانالهای جذب گرد و غبار ، هودها ، دریچه ها و هشت پر باشند .
 - (۱۱) سیلوه‌ها مجهز به سیستم هوادهی شامل فن ها ، کانالها و دریچه های مربوطه مطابق با شرایط جغرافیایی محل پروژه باشند .
 - (۱۲) کلیه کندوها دارای کابل های حرارت سنج (ترجیحاً به صورت پایش پیوسته) (Line Monitoring On) به تعداد کافی و در فواصل لازم مطابق با استاندارد های مربوطه و همچنین دارای ارتفاع سنج های حد بالا و پایین به طور مجزا برای هر کندو و بونکرهای صادرات و خاک و فضولات باشند .
 - (۱۳) سیلو مجهز به دستگاه قرص گذار جهت ضد عفونی گندم باشد .
 - (۱۴) کلیه موتورها دارای حداقل حفاظت الکتریکی IP55 باشند .
- ب - توصیه ها و پیشنهادات فنی و اجرایی :

- (۱) محاسبات مربوط به سازه سیلو که اصولاً توسط شرکت سازنده سیلو فلزی قابل ارائه است، توسط مهندسین مشاور ذیصلاح داخلی جهت رعایت استانداردها کنترل گردد.
- (۲) عملیات اجرایی با رعایت اصول فنی و آیین نامه های اجرایی به انجام رسیده و در طی مراحل اجرایی از وجود مهندسین ناظر با تجربه استفاده گردد.
- (۳) انجام آزمایشات مکانیک خاک توسط مهندسین مشاور ژئوتکنیک و مکانیک خاک پروژه، پیش از طراحی فونداسیون سیلوهای فلزی به انجام برسد.
- (۴) واکیوها (راهروها) و ساپورتها که در فضای باز می باشند، ترجیحاً از آهن آلات گالوانیزه باشند.
- (۵) سیلوهها مجهز به دستگاه های الک دوار (پیش بوجاری) و دستگاه مگنت دائم باشند.
- (۶) کانال ها و لوله های انتقال گندم از ورق های استاندارد و ترجیحاً ضد سایش در نظر گرفته شوند.
- (۷) کلیه سیلوهها مجهز به سیستم آتش نشانی و اطفاء حریق شامل هیدرانت، فایرباکس، لوله های آبرسانی، بوستر پمپ و کپسول های CO₂ باشند.
- (۸) جهت کنترل اتوماتیک فرایند نگهداری گندم در سیلوهها پیشنهاد می گردد از سیستم PLC استفاده شود.
- (۹) ظرفیت دینامیکی ماشین آلات و تجهیزات مربوطه متناسب با میزان و تراکم بارگیری سیلو و میزان خروجی گندم محاسبه و مد نظر قرار گیرد. ترجیحاً در سیلوهایی با ظرفیت بیش از ۳۰ هزار تن، ۲۰۰ تن در ساعت.
- (۱۰) به منظور پیشگیری از حوادث احتمالی ناشی از انفجار گرد و غبار متراکم شده در فضای سیلوهها و یا در داخل ماشین آلات انتقال دهنده گندم، لازم است تا پیشبینی های مقتضی در طراحی و ساخت سیلوهها صورت گرفته و یکی از استانداردهای معتبر بین المللی منجمله ATEX را مد نظر قرار دهند.

مشخصات فنی سیلو

الف- مشخصات فنی سیلوهای بتنی.

- ۱- در محاسبات مربوطه عواملی از جمله زلزله، باد باران برف و سایر عوامل تعیین کننده مطابق با آیین نامه های ایران ملحوظ گردد.
- ۲- ملزومات سیلو از جمله: دستگاه هوادهی - کنترل سطح - برق گیر - سیستم کنترل درجه حرارت و ... مد نظر قرار گیرد.
- ۳- کندوها در ظرفیت و قطرهای کم به صورت شیب دار و در ظرفیت های بیشتر از نوع کف تخت و تخلیه آنها به کمک Sweep auger پیشنهاد می گردد.
- ۴- دیواره ها - سقف و قیف ها به صورت بتن مسلح با آرماتور مناسب و به کمک تکنیک قالب لغزنده و امکانات اجرایی لازم اجرا گردند.
- ۵- به منظور اقتصادی شدن پروژه می توان سقف کندو را به صورت شیب دار اجرا نموده (مشابه سیلوه های فلزی) و به جای استفاده از گالری روی کندوها از واکیو مشابه سیلوه های فلزی استفاده کرد.

- ۶- با توجه به اهمیت آزمایشات مکانیک خاک در طراحی پی این آزمایشات با دقت مناسب انجام گردد .
- ۷- محاسبات مربوط به پی و فنداسیون با توجه به اهمیتشان بخوبی انجام گیرد و در صورت لزوم از پی های گسترده استفاده گردد .
- ۸- محاسبات مربوط به طراحی سیلوها توسط مهندسین مشاور ذیصلاح به انجام رسد .
- ۹- عملیات اجرایی پروژه توسط پیمانکاران ذیصلاح و با رعایت اصول فنی و آیین نامه های اجرایی به انجام رسد و در طی مراحل اجرایی از وجود مهندسین ناظر با تجربه و مهندسین مشاور ژئوتکنیک و مکانیک خاک استفاده لازم بعمل آید .

ب - مشخصات فنی سیلوهایی فلزی .

- ۱) نوع سیلو ها از ورق گالوانیزه موجدار و به صورت پیچ و مهره ای و حداقل از نوع Z360 (مقاومت جاري شدن 360 Mpa) به صورت يك لایه .
- ۲) پوشش گالوانیزه بدنه سیلو و پیچ و مهره ها با توجه به شرایط جغرافیایی و استانداردهای بین المللی از نوع dip galvanized و به میزان 450 gr/m^2 توصیه می شود .
- ۳) در محاسبات مربوطه عواملی از جمله زلزله ، باد باران برف و سایر عوامل تعیین کننده مطابق با آیین نامه های ایران ملحوظ گردد . ضمناً تقویت کننده های تقویتی (stiffener) در پوسته خارجی سیلو مد نظر گرفته شود .
- ۴) مجموعه سیلو حداقل دارای چهار کندو (برای نگهداری انواع مختلف گندم) باشد و ظرفیت هر کندو از سیلو بهتر است بیش از ۷۰۰۰ تن در نظر گرفته نشود .
- ۵) ملزومات سیلو از جمله : دستگاه هوادهی ، کنترل سطح ، برق گیر ، سیستم کنترل درجه حرارت ، نردبان ، ونت بالایی کندو و دریچه بازدید مد نظر قرار گیرد .
- ۶) تخلیه سیلوی با حجم بالا از نوع کف تخت به کمک Sweep augers و در ظرفیت های کم به صورت شیب دار در نظر گرفته شود .
- ۷) مواد درزبندی و ماستیکها از کیفیت مناسبی برخوردار باشند .
- ۸) آهن آلات مصرفی در واکویها و ساپورتها از نوع گالوانیزه در نظر گرفته شود .
- ۹) محاسبات مربوط به طراحی سیلو که اصولاً توسط شرکت سازنده سیلوهایی فلزی قابل ارائه می باشند توسط مهندسین مشاور ذیصلاح کنترل شود .
- ۱۰) عملیات اجرای پروژه توسط پیمان کاران ذیصلاح و با رعایت اصول فنی و آیین نامه های اجرایی به انجام رسد و در طی مراحل اجرایی از وجود مهندسین ناظر با تجربه و مهندسین مشاور ژئوتکنیک و مکانیک خاک استفاده لازم بعمل آید .

