



## طراحی بهینه نوع جدیدی از سیلوها و مخازن بتنی کامپوزیت با جداره کنگره‌ای دورپیچ شده و قطر زیاد

حسین حسن‌زاده<sup>۱</sup>، رضا رازانی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، گرایش سازه، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز - پردیس صدرا

۲- استاد بازنشسته دانشگاه شیراز و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز - پردیس صدرا

[H.Husein2@Outlook.com](mailto:H.Husein2@Outlook.com)

### خلاصه

در این مقاله، بهینه‌سازی طرح سیلوهایی با قطر زیاد و مقطع جداره کنگره‌ای ارائه گردیده، که در شرایط مساوی دارای عملکرد سازه‌ای و اقتصادی، مناسب‌تری نسبت به سیلوهای متداول استوانه‌ای مدور تکی یا گروهی (چند سلولی) بوده و می‌تواند جایگزین آنها گردد. این نوع سیلوه‌ها، از یک پلان مدور با جداره بتن مسلح، که از کنگره‌هایی متشکل از پاره قوس‌های دایروی که در محل تقاطع خود به تیرستون‌های قائم فولادی یا بتنی در تمام ارتفاع جداره سیلو متکی می‌باشند، تشکیل شده‌اند. مؤلفه رانش حلقوی ناشی از فشار داخلی مواد در انتهای کنگره‌ها، توسط کش‌های فولادی و یا دورپیچ‌های کابلی که در فواصل مناسبی دورتادور سیلو قرار گرفته‌اند مهار گردیده است. استفاده از جداره با مقطع کنگره‌ای به‌همراه پشت‌بندهای آن، موجب افزایش مقاومت خمشی و کمانش محلی جداره سیلو تحت فشارهای ناشی از اصطکاک می‌گردد. همچنین قوس‌های کنگره‌ای جداره از دو جهت (قائم و افقی) تحت تنش‌های فشاری قرار گرفته، که موجب مسدود شدن ترک‌های داخلی دیواره، ناشی از: تنش، افت بتن و خزش، گردیده و یک دیواره خود آب‌بند ایجاد می‌کند. در پژوهش انجام شده نحوه مدل‌سازی سازه سیلوه‌ها و مخزن‌های بتنی با مقطع جداره کنگره‌ای و طراحی آن در برابر بارهای وارده از قبیل فشار مواد ذخیره شده و بارهای: مرده، زلزله و حرارتی، بررسی گردیده است. جهت بهینه‌یابی؛ فاصله مرکز سیلو تا مرکز قوس‌های هر کنگره، تعداد، شعاع و ضخامت قوس‌های کنگره‌ها و فواصل دورپیچ‌ها؛ به‌عنوان متغیرهای اصلی و تابع هدف «نسبت هزینه ساخت سیلو به‌ازای واحد حجم ذخیره شده مواد» و قیود طراحی، آیین‌نامه‌ای و رفتاری نیز در نظر گرفته شده‌اند. نتایج اولیه حاصل از این بررسی بیانگر آن است که، استفاده از سیلو با جداره کنگره‌ای دورپیچ شده، به‌دلیل صرفه‌جویی در: مصالح ساخت، شالوده و فضای قابل بهره‌برداری، باعث گردیده که هزینه ساخت جداره سیلو به کمتر از نصف تقلیل یافته و حائز مزایای دیگری از لحاظ رفتار سازه‌ای و قابلیت کاربردی (Serviceability) می‌باشد. طراحی بهینه سقف این نوع سیلوه‌ها که ممکن است: مخروطی، گنبدی، صفحات چین‌خورده (Folded Plate) و یا خرپاهای سازه‌ای فضاکار باشد و همچنین فرم خروجی تحتانی جهت تخلیه مواد از سیلو برای کاربردهای مختلف بررسی که در پایان‌نامه ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: سیلوی کنگره‌ای دورپیچ شده، تیر حلقوی (رینگ)، بهینه‌سازی سیلو، قوس خود آب‌بند.

### ۱. مقدمه

با آغاز قرن اخیر و پیشرفت‌های بشر در زمینه مهندسی راه و ساختمان، از تکنیک‌های پیشرفته ساختمانی جهت ساخت مخازن و سیلوه‌های بلند استفاده شده، و به دنبال آن سیلوی مدرن در سال ۱۸۷۳ توسط فردنتج "Fred Hatch" از ایالت متحده آمریکا احداث گردید [1]. در چند دهه اخیر استفاده از قالب‌های - لغزنده به عنوان یک روش قالب‌بندی بتن که پتانسیل سرعت و بهره‌وری از قالب‌های عمودی را اصلاح می‌کند، باعث شده است تا احداث سازه‌های بلند بتنی از جمله سیلوه‌ها و مخازن بلند هوایی به صورت استوانه‌ای با مقطع دایروی رشد چشم‌گیری داشته باشد [2].

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی شیراز - پردیس صدرا

<sup>۲</sup> استاد بازنشسته دانشگاه شیراز و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز - پردیس صدرا