

ضرورت تدوین مبحثی در حوزه خدمات مهندسی نقشه برداری در مقررات ملی ساختمان ایران مطالعه تطبیقی با کشورهای پیشرو (بخش اول)

محسن قدس^{۱*}، احمد اسدی^۲

^۱دکترای RS/GIS، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، استادیار
دانشگاه، عضو شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ساختمان،

عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

^۲کارشناسی نقشه برداری، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی،
عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خراسان رضوی

mohsenghods@aiu.ac.ir*





متأسفانه ضوابط حوزه نقشه‌برداری به صورت غیرمنسجم، حاشیه‌ای و سطحی در لابه‌لای سایر مباحث یا نشریات متفرقه (مانند نشریه ۵۵) پراکنده شده است.



۱- چکیده

نقشه‌برداری به‌عنوان رکن هندسی و دقیق ساخت‌وساز از مرحله پایش اولیه عرصه و املاک تا کنترل‌های حین اجرا و مستندسازی نهایی (چون ساخت)، ضامن صحت و سلامت پروژه‌های عمرانی است. با این وجود، واکاوی‌های فنی و حقوقی آشکار می‌سازد که جایگاه این تخصص کلیدی در ساختار قانون و مقررات ملی ساختمان ایران با چالش‌های جدی و ساختاری مواجه است. علی‌رغم تصریح قانونگذار بر لزوم تدوین مقررات الزام‌آور برای هر هفت رشته اصلی سازمان نظام مهندسی ساختمان، در حال حاضر تنها برای شش رشته دیگر (عمران، معماری، برق، مکانیک، شهرسازی و ترافیک) ۲۴ مبحث تخصصی و کارآمد تدوین و ابلاغ شده است. متأسفانه ضوابط حوزه نقشه‌برداری به صورت غیرمنسجم، حاشیه‌ای و سطحی در لابه‌لای سایر مباحث یا نشریات متفرقه (مانند نشریه ۵۵) پراکنده شده است که قطعاً پاسخگوی نیازهای پیچیده و تکنولوژی‌های روز صنعت ساختمان نیست. این پژوهش با رویکردی تطبیقی و تحلیل اسناد کشورهای پیشرفته نظیر استرالیا، کانادا و انگلستان اثبات می‌کند که منابع دانشگاهی هرگز نمی‌توانند جایگزین قدرت اجرایی و انضباطی ضوابط ملی شوند. یافته‌ها حاکی از آن است که ارتقای کیفیت، ایمنی و افزایش عمر مفید ساختمان‌ها مستلزم تدوین یک مبحث مستقل و «تمام شمول» برای نقشه‌برداری است. این اقدام نه تنها یک ضرورت فنی برای تعیین دقیق صلاحیت‌ها و رواداری‌های هندسی است بلکه لازمه تکمیل چتر حمایتی قانون و مقررات ملی بر تمام وجوه صنعت ساختمان می‌باشد تا از این طریق وحدت رویه ایجاد شده و نقیصه حقوقی موجود برطرف گردد.

۲- مقدمه

هندسه ساختمان و نقش حرفه نقشه‌برداری در بلوغ و رشد آن یکی از ارکان بنیادین در فرایند طراحی، اجرا و کنترل کیفی پروژه‌های ساختمانی است. این جستار فنی و رشته مهندسی با هدف طراحی موقعیت دقیق عرصه و عناصر سازه‌ای در قالب نقشه‌های مصوب، پیاده‌سازی و اجرای دقیق سازه ساختمان، انطباق ابعادی اجزا با طرح مصوب و مستندسازی نهایی پروژه، نقش اساسی در ایستایی، ماندگاری، تضمین ایمنی و کیفیت ساخت‌وساز ایفا می‌کند. هرگونه خطا یا سهل‌انگاری در عملیات نقشه‌برداری ساختمان می‌تواند منجر به انحراف در اجرای نقاط گره‌ای و جای‌گذاری سازه، اختلاف در ابعاد اجرایی، عدم تطابق با طرح‌های مصوب و در نهایت بروز خسارت‌های فنی و مالی و انحراف در مدیریت پروژه شود. از این رو وجود مبحث الزامی، استانداردهای فنی و دستورالعمل‌های دقیق در این حوزه از مهم‌ترین مؤلفه‌های کنترل کیفیت و نظارت در پروژه‌های ساختمانی به شمار می‌آید. مقررات ملی ساختمان در ایران به عنوان مجموعه‌ای از حداقل‌های فنی، اجرایی و حقوقی لازم‌الرعایه برای طراحی، نظارت و اجرای ساختمان‌ها تدوین شده است. این مجموعه با هدف ارتقای ایمنی، بهداشت، بهره‌وری انرژی و کیفیت ساخت، نقش چهارچوب الزام‌آور و مرجع قانونی برای تمامی فعالان حوزه ساخت‌وساز را ایفا می‌کند. با این حال، بررسی دقیق متون مقررات ملی ساختمان نشان می‌دهد که خدمات مهندسی نقشه‌برداری در تمام وجوه آن تاکنون فاقد مبحث مستقل و جامع در این مجموعه بوده است. برخی از وظایف نقشه‌برداری در قالب بندهایی محدود در مباحثی همچون مبحث ۷

(پی و پی‌سازی) یا مبحث ۱۰ (ساختمان‌های فلزی) به صورت پراکنده اشاره شده‌اند، اما این اشاره‌ها از نظر جامعیت، عمق فنی و الزامات اجرایی، پاسخگوی نیازهای صنعت ساختمان نبوده، نیست و نخواهد بود.

فقدان مبحثی اختصاصی در حوزه نقشه‌برداری در مقررات ملی پیامدهای قابل توجهی به همراه دارد. از جمله می‌توان به فقر آگاهی فنی درباره هندسه ساختمان و بنا، ناهماهنگی بین رشته‌های مهندسی (معماری، سازه، نقشه‌برداری، ترافیک، شهرسازی و تأسیسات)، افزایش احتمال بروز خطاهای اجرایی ناشی از تفاوت روش‌های برداشت و پیاده‌سازی، نبود وحدت رویه در کنترل و تحویل پروژه‌ها، و اختلاف در تفسیر مسئولیت‌های حرفه‌ای اشاره کرد. افزون بر این، در نبود استانداردهای الزام‌آور، روش‌ها و رواداری‌های فنی در استان‌ها و نهادهای مختلف به صورت غیرهمسان اجرا می‌شوند و این امر، ضمن کاهش کیفیت ساخت، موجب افت اعتماد عمومی نسبت به نظام مهندسی و فرایند کنترل ساختمان می‌گردد.

در مقابل، تجربه کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد که نقشه‌برداری به عنوان یک خدمت مهندسی تخصصی و الزامی، در تمامی مراحل پروژه - از مطالعات اولیه و تهیه نقشه‌های پایه تا کنترل هندسی و نقشه‌های چون‌ساخت - دارای ضوابط و استانداردهای دقیق است. در این کشورها، مهندسان نقشه‌بردار دارای نظام صلاحیت حرفه‌ای مشخص، مسئولیت‌های حقوقی تعریف‌شده و استانداردهای اندازه‌گیری و گزارش‌دهی مدون هستند. این ساختار باعث افزایش کیفیت و کاهش اختلافات اجرایی شده و اسکلت هر بنا و سازه‌ای را پایدارتر از قبل کرده و



تجربه کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد که نقشه‌برداری به عنوان یک خدمت مهندسی تخصصی در تمامی مراحل پروژه دارای ضوابط و استانداردهای دقیق است.

عمر ساختمان را افزایش داده است.

در ایران نیز با توجه به پیچیدگی فزاینده پروژه‌ها، بروز معماری‌های خاص و نوین ساختمانی حسب علائق مالکان و صاحبان حرف، استفاده گسترده از فناوری‌های نوین مانند مدل‌سازی اطلاعات ساختمان ۲ و اسکن سه بعدی و ضرورت انطباق اجرای واقعی با طراحی‌های دیجیتال، نیاز به تدوین مبحثی مستقل در حوزه تخصصی نقشه‌برداری بیش از پیش احساس می‌شود. چنین مبحثی می‌تواند ضمن تعریف دقیق خدمات مهندسی نقشه‌برداری، رواداری‌ها و استانداردهای مربوط به کنترل هندسی، الزامات گزارش نویسی، نحوه تعامل با سایر مهندسان و ضوابط هوشمندسازی ساختمان را به صورت یکپارچه مشخص کند.

هدف مقاله حاضر تبیین ضرورت علمی و اجرایی تدوین مبحث مستقل «طراحی، ضوابط اجرایی و کنترل‌های هندسی نقشه‌برداری» در مقررات ملی ساختمان ایران است. این پژوهش با بهره‌گیری از رویکرد تطبیقی، ابتدا جایگاه نقشه‌برداری در مقررات ملی و چالش‌های ناشی از فقدان ضوابط مشخص را بررسی می‌کند، سپس مقررات مرتبط در کشورهای پیشرفته همچون استرالیا، انگلستان، آمریکا و کانادا را تحلیل و مقایسه نموده و در نهایت ساختار پیشنهادی برای مبحث جدید ارائه می‌دهد. پرسش اصلی مقاله آن است که: «چرا تدوین مبحث مستقل و مرتبط با حرفه‌ی نقشه‌برداری در مقررات ملی ساختمان ایران ضروری است و چه چهارچوبی می‌تواند برای آن مناسب باشد؟»

۳- حوزه نقشه‌برداری

۳-۱- نقش مهندسان نقشه‌بردار در پروژه‌های ساختمانی

مهندسان نقشه‌بردار در تمامی مراحل چرخه عمر پروژه‌های ساختمانی، از مطالعات اولیه

تا مرحله بهره‌برداری، نقشی کلیدی در کنترل هندسی، پایش اجرایی و مستندسازی فنی ایفا می‌کنند. در فاز طراحی، نقشه‌بردار مسئول تهیه نقشه‌های پایه، مدل‌های رقومی زمین ۳ تعیین محدوده‌های حقوقی و فیزیکی سایت است. در فاز اجرا، پیاده‌سازی دقیق و عاری از انحراف اجرایی اجزای سازه‌ای و ساختمانی و در فاز نظارت و کنترل، پایش وضعیت عرصه، کنترل موقعیت شالوده‌ها، محورهای سازه، ارتفاع طبقات و انحراف از طرح بر عهده اوست و در پایان پروژه، نقشه‌بردار موظف به تهیه نقشه‌های چون ساخت برای ثبت وضعیت واقعی اجرا می‌باشد [۱].

در استانداردهای بین‌المللی نظیر BS ISO ۷۰۷۸:۲۰۲۰۴، نقش نقشه‌بردار به عنوان مرجع فنی برای کنترل دقیق موقعیت، ارتفاع و ابعاد سازه به صراحت تعریف شده است [۲]. همچنین این استاندارد بر لزوم مستندسازی روش‌ها، ابزارها و دقت‌های مجاز در عملیات نقشه‌برداری تأکید دارد. در نظام‌های فنی کشورهای پیشرفته، حضور مهندس نقشه‌بردار نه تنها الزامی است بلکه دارای نظام صلاحیت حرفه‌ای مستقل می‌باشد [۳]. در واقع، نقشه‌بردار در ساخت و ساز همان جایگاهی را دارد که مهندس ناظر در کنترل سازه یا مهندس طراح در طراحی ایفا می‌کند.

۳-۲- ضرورت و دلایل فنی برای تدوین مبحث نقشه‌برداری

نقشه‌برداری به عنوان زیربنای کنترل ابعادی و انطباق هندسی سازه با طرح مصوب، دارای کارکرد حیاتی در تضمین کیفیت و ایمنی ساخت است. پیاده‌سازی عرصه و نقاط اصلی سازه‌ای برای رفع ناهم‌محوری‌ها، اختلاف تراز، انحراف ارتفاعی و ناشاقولی اجزا، از جمله وظایف اصلی نقشه‌بردار در مرحله اجرا است. نبود استانداردهای ملی مشخص در خصوص رواداری‌ها ۵ و روش‌های کنترل، منجر به بروز اختلاف نظر میان مجریان و ناظران در پروژه‌ها و اعلام نظرات نادرست می‌شود.

در کشورهای پیشرفته، برای کنترل ابعادی سازه‌ها، مقدار رواداری دقیق تعریف شده است. برای مثال در مقررات ساختمانی انگلستان ۶ حداکثر انحراف ستون از محور طراحی در سازه‌های فولادی ۱۰ میلی‌متر و حداکثر اختلاف تراز کف ۵ میلی‌متر در هر سقف تعیین شده است. در استرالیا نیز در «برنامه ۱۰ مقررات ساختمانی ۲۰۱۸»، رواداری‌های افقی و عمودی به صورت عددی بیان شده‌اند و انجام کنترل هندسی تنها توسط نقشه‌برداران دارای پروانه مجاز است [۳]. در ایران، اگرچه نشریه شماره ۵۵ سازمان برنامه و بودجه به صورت محدود به رواداری‌هایی نظیر عمق گودبرداری، تراز روی مگر و موقعیت محورهای سازه اشاره کرده است، اما این مقادیر نه به صورت الزام‌آور و نه در قالب چهارچوب فنی جامع در مقررات ملی درج شده‌اند. از این رو، تعیین و کدگذاری دقیق رواداری‌ها و استانداردهای کنترل هندسی برای ساختمان‌های متعارف و خاص (مانند سازه‌های ساحلی، صنعتی یا در بافت‌های فرسوده) از ضرورت‌های فنی تدوین مبحثی در زمینه نقشه‌برداری و هندسی‌سازی ساختمان به شمار می‌رود.

۳-۳- پیشرفت فناوری‌های نوین و ضرورت بازنگری در استانداردها

تحولات فناورانه اخیر در حوزه نقشه‌برداری امکان دستیابی به دقت‌های میلی‌متری را در پروژه‌های ساختمانی فراهم کرده است. ظهور دستگاه‌های پیشرفته توتال استیشن، استفاده از سامانه‌های موقعیت‌یاب جهانی ۸، اسکنرهای لیزری سه بعدی ۹، پیاده‌های فتوگرامتری، سایر تجهیزات اندازه‌گیری دوبعدی و سه بعدی و فرایند مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، باعث تغییر پارادایم در فرایند برداشت و کنترل سازه‌ها شده است.

فناوری BIM با ایجاد پایگاه داده‌های یکپارچه از مؤلفه‌های ساختمانی، ارتباط میان طراحی دیجیتال و اجرای واقعی و حذف نقشه‌های غیر



نقشه‌برداری به‌عنوان زیربنای کنترل ابعادی و انطباق هندسی سازه با طرح مصوب، دارای کارکرد حیاتی در تضمین کیفیت و ایمنی ساخت است.

این کمبودها سبب شده‌اند که خدمات نقشه‌برداری در بسیاری از پروژه‌ها صرفاً به برداشت‌های اولیه یا کنترل‌های موردی محدود شود، در حالی که در کشورهای پیشرفته این خدمات به‌صورت پیوسته و الزامی در تمامی مراحل ساختمان حضور دارد و در مواردی مجوزی الزام‌آور در هر مرحله برای رفتن به گام‌های بعدی اجرا است. مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که هندسی‌سازی و به‌عبارتی نقشه‌برداری ساختمان یکی از ارکان اساسی تضمین کیفیت در ساخت‌وساز است و استانداردسازی خدمات آن، نقشی مستقیم در ایمنی، پایداری سازه‌ها و دوام ساختمان دارد. با توجه به تحولات فناورانه، افزایش پیچیدگی سازه‌ها و ضرورت هماهنگی میان داده‌های مکانی و اطلاعات ساختمانی، تدوین مبحث مستقلی در زمینه «نقشه‌برداری» و تحت عنوانی همچون کنترل‌های هندسی نقشه‌برداری در مقررات ملی ساختمان ایران یک ضرورت علمی و اجرایی است. این مبحث می‌تواند به ایجاد وحدت رویه، شفافیت مسئولیت‌ها در هفت رشته موضوع ماده ۶ قانون و بهره‌گیری نظام‌مند از فناوری‌های نو منجر شود.

۴- بررسی تطبیقی مقررات نقشه‌برداری در کشورهای پیشرفته (مطالعه موردی)

برای تبیین جایگاه نقشه‌برداری در سازوکارهای فنی و حقوقی صنعت ساختمان، رویکرد چهار کشور پیشرو مورد مطالعه قرار گرفته است:

۴-۱- استرالیا

در استرالیا، مهندسان نقشه‌بردار دارای پروانه رسمی، مجموعه‌ای از وظایف فنی و حقوقی حیاتی را در فرایند ساخت‌وساز برعهده دارند. این وظایف شامل انجام نقشه‌برداری کاداستر (تعیین و تثبیت مرزهای قانونی ملک)، ایجاد و نگهداری شبکه‌های کنترل افقی و قائم برای

کنترل موقعیت تأسیسات و رواداری ستون‌ها، به‌طور غیرمستقیم به دقت‌های نقشه‌برداری اشاره شده است.

از سوی دیگر، نشریه شماره ۵۵ سازمان برنامه و بودجه در راستای نظم فنی اجرایی کشور، تنها مرجع داخلی است که در آن برخی از مقادیر رواداری در عملیات ساختمانی ارائه شده است. با این حال، این نشریه از منظر حقوقی در زمره منابع الزام‌آور مقررات ملی نیست و همچنین حوزه‌های مهمی چون کنترل محورهای سازه، روش‌های پیاده‌سازی، گزارش‌های نقشه‌چون‌ساخت و دریک کلام طرح و نظارت و اجرای عناصر سازه‌ای از کف تا بام و نقش نقشه‌بردار در این فرایند را به‌صورت نظام‌مند پوشش نمی‌دهد.

۳-۵- کمبودهای موجود در مستندات داخلی

در نگاه دقیق به وضع حاضر می‌توان کمبودهای اصلی موجود در مستندات داخلی ایران برای بحث را در چند محور خلاصه کرد:

۱. فقدان مبحث مستقل در مقررات ملی ساختمان که به‌صورت جامع به خدمات مهندسی نقشه‌برداری بپردازد.
۲. پراکندگی و تداخل وظایف میان مهندسان طراح، ناظر و مجری که دارای مقررات الزام‌آور هستند با مهندسان نقشه‌بردار در پروژه‌های ساختمانی.

۳. نبود استانداردهای ملی برای تأمین و تضمین صحت و دقت در مراحل مختلف طراحی و نظارت و اجرا.

۴. فقدان الزامات قانونی برای گزارش‌های نقشه‌برداری در قالب نقشه‌چون‌ساخت و مستندسازی دیجیتال.

۵. ضعف در هماهنگی بین سازمان نظام‌مهندسی ساختمان، وزارت راه و شهرسازی و سازمان نقشه‌برداری کشور در تعریف حدود مسئولیت‌ها و صلاحیت‌ها.

اجرائی را تقویت می‌کند. در این بستر، نقشه‌برداری نقش حلقه اتصال بین داده‌های فنی مدل و موقعیت واقعی در سایت را ایفا می‌کند [۴]. همچنین فناوری اسکن لیزری امکان مقایسه خودکار بین مدل سه‌بعدی طراحی و وضعیت واقعی را فراهم کرده است که این امر مستلزم وجود استانداردهای دقیق برای ثبت و پردازش داده‌ها است. بدون وجود مقررات و رساله‌ای مبحثی که وظایف، فرمت داده‌ها، و الزامات دقت و صحت در اجرای اجزای مختلف ساختمان را تعیین کند، استفاده از این فناوری‌ها به‌صورت پراکنده و غیراستاندارد باقی می‌ماند.

در بسیاری از کشورها، به‌ویژه در پروژه‌های زیرساختی و ساختمان‌های بلندمرتبه، از کاداستر سه‌بعدی ۱۰ برای مدیریت داده‌های مکانی، حقوق مالکیت و روابط فضایی و ساختار حقوقی میان طبقات استفاده می‌شود [۵]. این رویکرد به‌طور مستقیم به نقشه‌برداری ساختمانی مرتبط است و نیازمند هماهنگی میان استانداردهای ساختمان‌سازی و نظام اطلاعات مکانی کشور است. در ایران با رشد شهرنشینی و توسعه ساختمان‌های مرتفع، ضرورت سامان‌دهی چهارچوب حقوقی و فنی برای پیاده‌سازی چنین سامانه‌هایی بیش از پیش احساس می‌شود.

۳-۴- مرور بخش‌های مرتبط در مقررات ملی فعلی ایران

در حال حاضر، مقررات ملی ساختمان ایران در برخی مباحث به‌صورت محدود به موضوعات مرتبط با نقشه‌برداری اشاره دارد، اما این موارد نه جامع‌اند و نه الزام‌آور. در مبحث ۹ (طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه)، تنها به کنترل ابعاد و موقعیت قالب‌ها اشاره شده است. در مبحث ۱۰ (ساختمان‌های فلزی)، مواردی چون رواداری نصب ستون‌ها یا کنترل تراز بیس‌پلیت آمده؛ اما فاقد دستورالعمل نقشه‌برداری هستند. مبحث ۱۱ (طرح و اجرای صنعتی ساختمان) نیز در قالب



در استرالیا، مهندسان نقشه‌بردار دارای پروانه رسمی، مجموعه‌ای از وظایف فنی و حقوقی حیاتی را در فرایند ساخت‌وساز برعهده دارند.

این رو، نقشه‌بردار مسئولیت حیاتی حفظ سوابق کامل، مستندسازی دقیق و گزارش‌دهی به‌موقع به ذی‌نفعان را برعهده دارد [۱۰].

■ تهیه نقشه‌های چون ساخت و گزارش‌های تحویل نهایی؛ شهرداری‌ها و مراجع صدور پروانه، به‌منظور کنترل انطباق اجرای نهایی پروژه با طرح‌های مصوب و مقررات ساختمانی، از نقشه‌بردار یا مشاور نقشه‌برداری، تهیه نقشه‌های چون ساخت دقیق با مشخصات فنی معین الزام می‌کنند. این نقشه‌ها به‌عنوان مدارک حیاتی در فرایند صدور گواهی پایان کار، تکمیل پرونده نهایی و نیز برای اسناد ثبتی پروژه کاربرد حقوقی دارند. این فرایند تضمین می‌کند که سوابق ابعادی نهایی پروژه به‌طور دقیق مستندسازی شده و در دسترس نهادهای نظارتی و مالکان قرارگیرد [۱۰].

■ پیش تغییرشکل و نظارت فنی؛ در پروژه‌هایی که در آن‌ها پیش‌نشت، جابه‌جایی یا ارزیابی تأثیر بر سازه‌های مجاور الزامی است، نظیر حفاری‌های عمیق، پروژه‌های نوسازی در بافت فرسوده، یا عملیات حفاظتی برای بناهای تاریخی، نقشه‌برداران دارای پروانه مسئولیت طراحی شبکه پایش، اجرای برداشت‌های ژئودتیک دوره‌ای، تحلیل داده‌های تغییرشکل و گزارش‌دهی فنی به مهندس سازه، کارفرما و ناظر/ بازرس ساختمان را برعهده دارند. مشخصات فنی و دوره پایش مورد نیاز، به‌طور معمول در مستندات پروژه یا دستورالعمل‌های محلی تعیین می‌شود و انحراف از آن می‌تواند تبعات حقوقی و ایمنی برای ذی‌نفعان به دنبال داشته باشد [۹].

■ همکاری با ناظر/ بازرس ساختمان و نقش در فرایند صدور گواهی؛ نقشه‌برداران دارای پروانه رسمی در طول فرایند ساخت‌وساز، ملزم به همکاری نزدیک با نقشه‌بردار/ بازرسان ساختمان هستند که در بسیاری از حوزه‌های قضایی، نقش

نقشه‌برداری کاداستر (حدنگاری)، منحصراً توسط نقشه‌برداران ثبت‌شده مجاز است [۸].

ب) وظایف قانونی اصلی مهندسان نقشه‌بردار در ساخت ساختمان

■ تعیین و تثبیت مرز املاک؛ تنها مهندسان نقشه‌بردار دارای پروانه رسمی مجاز به انجام عملیات نقشه‌برداری تعیین حدود و تهیه/ تأیید نقشه‌های کاداستر قانونی هستند. این انحصار قانونی مستقیماً از قوانین ثبت نقشه‌برداری و آئین‌نامه‌های صادرشده توسط هیئت‌های ثبت ایالتی سرچشمه می‌گیرد و اجرای چنین نقشه‌برداری‌هایی توسط افراد غیرمجاز در بسیاری از ایالات جرم تلقی شده و فاقد هرگونه سندیت قانونی است [۸]. حصول اطمینان از اینکه پیاده‌سازی سازه دقیقاً داخل محدوده قانونی زمین بوده و حریم‌ها و حقوق عبور نقض نشده‌اند، مستلزم تأییدیه و مدارک نقشه‌برداری کاداستر قانونی است. این مدارک در درخواست‌های صدور پروانه ساخت، استعلامات ملکی و در اختلافات حقوقی به‌عنوان سند معتبر و ملاک تصمیم‌گیری قرار می‌گیرند [۹].

■ ایجاد شبکه کنترل و پیاده‌سازی سازه؛ نقشه‌بردار دارای پروانه موظف است شبکه‌های کنترل افقی و قائم را با دقت و رواداری مشخص برقرار سازد و نقاط مبنای دقیق را برای پیاده‌سازی فونداسیون، ستون‌ها، محورها، ترازهای نهایی و تأسیسات تعیین نماید. مشخصات دقت و رواداری مورد انتظار معمولاً در قرارداد پروژه، مشخصات فنی شهرداری/ شورای محلی یا استانداردهای فنی محلی تعریف می‌شود [۱۰]. در صورتی که خطای پیاده‌سازی منجر به نقض مقررات ساختمانی یا ایجاد خسارت گردد، اسناد و گزارش‌های فنی نقشه‌بردار نظیر دفترچه گزارش میدانی، خروجی‌های GNSS و فایل‌های توتال استیشن به‌عنوان مدارک فنی و دلیل قاطع در رسیدگی‌های قانونی قابل استناد هستند. از

پیاده‌سازی دقیق سازه، تهیه گزارش‌ها و نقشه‌های چون ساخت، اجرای پایش تغییرشکل و در موارد مشخص، همکاری با نقشه‌بردار/ بازرس ساختمان برای حصول اطمینان از انطباق ابعادی با کد ساختمان استرالیا (BCA) و مقررات ایالتی است. نظام بخشی به این حرفه به‌صورت غیرمتمرکز و در قالب قوانین و مقررات ایالتی/ قلمروی (و نه یک مجوز ملی یکپارچه) تعیین می‌شود و توسط هیئت‌های صدور مجوز ایالتی (نظیر هیئت نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی ۱۱ یا هیئت ثبت‌نام نقشه‌برداران ایالت ویکتوریا ۱۲) و نهادهای حرفه‌ای مورد نظارت، تنظیم و مجازات‌گذاری قرار می‌گیرد [۷ و ۶].

الف) چهارچوب حقوقی و نهادهای مؤثر در استرالیا

استرالیا از یک چهارچوب حقوقی مرکب برای نظام بخشی به ساخت‌وساز استفاده می‌کند؛ در سطح ملی، هیئت کدهای ساختمانی استرالیا ۱۳ مسئول تدوین و انتشار کد ساختمان استرالیا (BCA) و راهنمایی‌های مرتبط است؛ در سطح ایالتی/ قلمروی، این قوانین و مقررات محلی هستند که مسئولیت اجرای قانونی و صدور مجوزهای ساخت را برعهده دارند. لذا، تکالیف قانونی و حدود اختیارات نقشه‌برداران در بخش ساختمانی، عمدتاً در مقررات و ضوابط آئین‌نامه‌ای محلی هر ایالت تعیین می‌شود. ثبت، اعطای صلاحیت و صدور پروانه رسمی برای نقشه‌برداران دارای پروانه رسمی یا ثبت‌نام شده نیز منحصراً برعهده مراجع ایالتی است. نهادهایی چون هیئت ثبت‌نام نقشه‌برداران ایالت ویکتوریا، هیئت نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی در ایالت نیوساوت‌ولز و هیئت صدور پروانه نقشه‌برداران اراضی ۱۴ در ایالت استرالیای غربی، نمونه‌هایی از این مراجع هستند که الزامات تحصیلی، تجربه و حوزه‌های مجاز کاری را مشخص می‌کنند. در این نظام، اجرای برخی عملیات حقوقی کلیدی نظیر



با وجود تفاوت در چهارچوب‌های تعیین‌کننده در انگلستان نسبت به برخی نظام‌های کاداستر (حدنگاری)، نقشه‌برداران رسمی در خصوص مرزهای حقوقی، تجاوزات ۲۴ و به‌ویژه موقعیت دیوارهای مشترک، مدارک ضروری و فنی را ارائه می‌دهند.

الف) زمینه حقوقی و مقرراتی

مقررات ساختمانی و اسناد راهنمای مصوب: مقررات ساختمانی ۲۰۱۰، الزامات عملکردی کارهای ساختمانی را در حوزه‌های حیاتی مانند ساختار، ایمنی حریق، پایداری، تخلیه و غیره تعیین می‌کند. انطباق با این مقررات می‌تواند با پیروی از روش‌های تعیین شده در اسناد تأیید شده ۲۱ که توسط وزارت مربوطه منتشر می‌شوند یا از طریق اثبات تأمین الزامات از طریق روش‌های فنی جایگزین تأمین گردد. در این فرایند، نقش مهندس نقشه‌بردار برای تحقق این انطباق از طریق پیاده‌سازی دقیق، تهیه اسناد چون ساخت دقیق و ارائه تأییدیه‌های ابعادی و سازه‌ای که صحت اجرای کار را مشخص می‌سازد، نمود پیدا می‌کند [۱۱].

■ نظام کنترل ساختمان: مراجع محلی و بازرسان تأیید صلاحیت شده ۲۲:

نظام کنترل ساختمان در انگلستان از طریق یک سیستم دوگانه اجرا می‌شود: ۱. مسیر کنترل دولتی از طریق مراجع محلی کنترل ساختمان ۲۳ و ۲. مسیر بازرسی مستقل از طریق بازرسان تأیید صلاحیت شده خصوصی که مطابق با آئین‌نامه‌های مربوطه مجوز قانونی فعالیت دریافت کرده‌اند. این نهادهای نظارتی، مطابق با مقررات ساختمانی بر انطباق عملیات اجرایی نظارت می‌کنند و مهندسان نقشه‌بردار با ارائه شواهد فنی دقیق (شامل نقشه‌های کنترلی، گزارش‌های پایش ابعادی و مستندات چون ساخت) و در مواردی به‌عنوان مشاور یا عضو تیم بررسی، با این نهادها تعامل دارند [۱۲].

■ قانون ایمنی ساختمان ۲۰۲۲: این قانون اصلاحات بنیادینی را در نظام ایمنی ساختمان (به‌ویژه برای ساختمان‌های پرریسک و بلندمرتبه) اعمال کرده است. این قانون بر شایستگی و صلاحیت تمامی افراد دخیل در فرایند کنترل ساختمان تأکید مضاعفی دارد و الزام قانونی

به تخلفات و قصورات حرفه‌ای نقشه‌برداران / بازرسان ساختمان محسوب می‌شوند و توسط نهادهای ثبت پروانه، اعمال می‌گردند [۹].

د) مسئولیت حقوقی و پیامدهای عدم انجام وظایف:

نقشه‌بردارانی که در انجام وظایف قانونی و حرفه‌ای خود قصور ورزند یا خارج از حوزه مجاز پروانه عمل نمایند ممکن است با پیگردهای حرفه‌ای سختگیرانه مانند تعلیق یا ابطال دائم ثبت پروانه توسط هیئت‌های ایالتی، ادعاهای مدنی نظیر مطالبه خسارت توسط مالک یا مجاور و در برخی موارد جدی، با مجازات‌های کیفی بسته به قوانین ایالتی / قلمروی مواجه شوند. در این رسیدگی‌ها، اسناد و سوابق میدانی دقیق نقشه‌بردار به‌عنوان شواهد کلیدی برای اثبات یا رد قصور فنی، مورد استفاده و استناد قرار می‌گیرد [۸].

۴-۲- انگلستان

نقشه‌برداران رسمی ۱۶ در بریتانیا که غالباً به‌عنوان نقشه‌برداران / بازرسان ساختمانی ۱۷ یا نقشه‌برداران مهندسی تخصصی شناخته می‌شوند، دارای نقش‌های فنی و حرفه‌ای محوری در سیستم کنترل و مقررات ساختمان این کشور هستند. تکالیف حقوقی کلیدی آن‌ها از یک نظام سه‌گانه نشأت می‌گیرد: ۱. الزامات ناشی از مقررات ساختمانی ۱۸۲۰۱۰، ۲. تعامل با نظام کنترل ساختمان (شامل بازرسان تأیید شده ۱۹ و مقامات محلی) و ۳. الزامات شایستگی حرفه‌ای و قانونی تعیین شده توسط قانون ایمنی ساختمان ۲۰۲۲. این چهارچوب قانونی راهنمایی‌های فنی معتبری را در موضوعاتی چون دقت، رواداری و روش‌های نقشه‌برداری فراهم می‌آورد که زیربنای رعایت حقوقی و تضمین ایمنی و انطباق ساختمان را تشکیل می‌دهند.

قانونی در صدور پروانه و انجام بازرسی‌های انطباق برعهده دارند. در این تعامل نقشه‌برداران به‌عنوان مشاور فنی، اسناد، تأییدیه‌های کنترل ابعادی و نتایج پایش را به بازرسان ارائه می‌کنند. همچنین، در مواردی که نقشه‌بردار خود در قالب یک نقشه‌بردار / بازرسان ساختمانی باشد، می‌تواند وظایف صدور یا تأیید نهایی انطباق را مستقیماً انجام دهد؛ که این امر نیز تابع طبقه‌بندی‌ها، محدودیت‌ها و قوانین ایالتی (مانند محدود / نامحدود بودن صلاحیت‌های صدورگواهی) است [۹].

ج) الزامات شایستگی و مسائل قانونی مرتبط با صلاحیت

■ ثبت و احراز صلاحیت رسمی: انجام بسیاری از وظایف قانونی نقشه‌برداری به‌ویژه عملیات کاداستر / حدنگاری منوط به ثبت رسمی و احراز صلاحیت حرفه‌ای توسط مراجع ایالتی است. این فرایند احراز صلاحیت مستلزم گذراندن موفقیت‌آمیز دوره‌های آموزشی تخصصی، کسب تجربه تحت نظارت و موفقیت در آزمون‌های دشوار برگزار شده توسط هیئت‌های ثبت نظیر BOSSI است. این هیئت‌ها همچنین علاوه بر صلاحیت عمومی، صلاحیت‌های تخصصی یا الحاقیه‌هایی را برای حوزه‌های خاص کاری تعریف و اعطا می‌کنند که به نقشه‌بردار اجازه گسترش دامنه خدمات مجاز خود را می‌دهد [۸].

■ کد رفتار و تعهدات قانونی: الگوی ملی آئین‌نامه رفتار حرفه‌ای برای نقشه‌برداران / بازرسان ساختمانی ۱۵ و اسناد مشابه ایالتی، در بردارنده الزامات شفافیت در خصوص رعایت قوانین، عدم تضاد منافع، شفافیت در تصمیم‌گیری، نگهداری دقیق سوابق و پاسخ‌گویی به شکایات است. این کدهای رفتار حرفه‌ای نه تنها مبنای نظارتی و اداری برای ارزیابی عملکرد هستند، بلکه در مواردی، مبنای انضباطی، کیفی یا حقوقی برای رسیدگی



نقشه‌بردار دارای پروانه موظف است شبکه‌های کنترل افقی و قائم را با دقت و رواداری مشخص برقرار سازد و نقاط مبنا را دقیقاً برای پیاده‌سازی فونداسیون، ستون‌ها، محورها، ترازهای نهایی و تأسیسات تعیین نماید.

را برای ثبت و نگهداری سوابق جامع و دقیق از کلیه مراحل پروژه ایجاد می‌نماید. این چهارچوب حقوقی جدید، به طور مستقیم، اهمیت مدارک، گواهی‌ها و مستندات فنی صادرشده توسط نقشه‌برداران رسمی را در تضمین انطباق، شایستگی و پاسخگویی، به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد [۱۲].

ب) وظایف حقوقی و اصلی مهندس نقشه‌بردار در ساخت و ساز

■ پیاده‌سازی دقیق: مهندسان نقشه‌بردار مسئولیت مستقیم تبدیل مختصات و ابعاد طراحی به کنترل فیزیکی دقیق در سایت ساختمانی را بر عهده دارند. این نقش حیاتی مستلزم آن است که روش‌ها، رواداری‌ها و کنترل کیفیت پیاده‌سازی، دقیقاً مطابق با انتظارات اسناد تأیید شده و استانداردهای فنی اجرا شود. ضمانت اجرایی این فرایند بدین شرح است که اگر خطاهای پیاده‌سازی منجر به عدم انطباق با مقررات ساختمانی شوند (مانند قرارگیری نامصحیح عناصر سازه‌ای، نقض خطوط عقب‌نشینی قانونی یا تداخل با ملاحظات ایمنی حریق)، نهادهای کنترل ساختمان (شامل مراجع محلی و بازرسان تأیید صلاحیت شده) مجازند تا اقدامات اجرایی قاطع یا دستور اصلاح صادر کرده و پروژه را تا زمان انطباق متوقف سازند [۱۱].

■ مستندات چون ساخت و سوابق ثبت شده: نقشه‌برداران رسمی موظف به تهیه نقشه‌ها و گزارش‌های چون ساخت هستند. این مدارک فنی، جزء اسناد ضروری برای تکمیل فرایند کنترل ساختمان (شامل صدور گواهی پایان کار و تکمیل پرونده مجوز) محسوب می‌شوند. علاوه بر این، با توجه به الزامات قانون ایمنی ساختمان ۲۰۲۲، این مستندات نقشی محوری در مدیریت ایمنی، نگهداری و ارزیابی‌های ایمنی دوره‌ای ساختمان در طول عمر مفید آن ایفا می‌کنند و به

عنوان پرونده دائمی ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۱].

■ پایش تخصصی برای تضمین ایمنی: در پروژه‌های ساختمانی که خطر تأثیر نامطلوب بر املاک مجاور یا پایداری سازه‌ها وجود دارد، مهندسان نقشه‌بردار موظف به طراحی و اجرای برنامه‌های پایش (مانیتورینگ تغییر شکل) هستند. این برنامه‌ها شامل اندازه‌گیری‌های دوره‌ای نشست، شیب و تغییر شکل ترک‌ها است. گزارش‌های پایش به‌طور مستمر به مهندسان سازه، پیمانکار اصلی و مراجع کنترل ساختمان ارائه می‌گردد و عدم اقدام قاطع و به‌موقع نسبت به داده‌های هشداردهنده (در صورت تجاوز از آستانه‌های بحرانی)، می‌تواند تعهدات و مسئولیت‌های قانونی تمامی ذی‌نفعان پروژه را فعال سازد و منجر به جریمه یا توقف عملیات گردد [۱۱].

■ مرزها، دیوارهای مشترک و حقوق زمین: با وجود تفاوت در چهارچوب‌های تعیین مرز در انگلستان نسبت به برخی نظام‌های کاداستر (حدنگاری)، نقشه‌برداران رسمی در خصوص مرزهای حقوقی، تجاوزات ۲۴ و به‌ویژه موقعیت دیوارهای مشترک، مدارک ضروری و فنی را ارائه می‌دهند. این مدارک به‌عنوان شواهد معتبر در فرایندهای قانونی، شرایط صدور مجوز ساخت و ساز و حل و فصل اختلافات مورد اتکاء قرار می‌گیرد. در این نظام، نقشه‌ها و گواهی‌های صادره توسط نقشه‌برداران، دارای سندیت حقوقی شواهد است و در تثبیت حقوق زمین نقشی محوری دارد [۱۳].

■ آئین‌نامه‌های حرفه‌ای و گواهی شایستگی مؤسسه سلطنتی نقشه‌برداران رسمی ۲۵: نقشه‌برداران عضو نهادهای تخصصی چون RICS، تابع آئین‌نامه‌های رفتار حرفه‌ای این مؤسسه هستند که شایستگی، رفتار اخلاقی و الزامات سوابق فنی آن‌ها را با جزئیات دقیق

تعریف و کنترل می‌کند. هرچند عضویت در RICS دارای جنبه الزامی قانونی مطلق برای فعالیت نیست، اما این عنوان، به‌عنوان یک تضمین حرفه‌ای بی‌نظیر برای اثبات شایستگی در قراردادهای بخش خصوصی و درسیاست‌های کنترل ساختمان (توسط مراجع محلی یا بازرسان تأیید صلاحیت شده) از اهمیت بالایی برخوردار است. به‌ویژه، قانون ایمنی ساختمان ۲۰۲۲، با تأکید بر الزام به اثبات شایستگی افراد دخیل در پروژه‌های پرریسک، نقش مدارک و گواهی‌های صادرشده توسط نهادهای ناظر بر شایستگی مانند RICS را مضاعف نموده است [۱۳].

ج) استانداردها، رواداری‌ها و راهنمایی‌های فنی

■ استاندارد بریتانیایی (BS 56۰۶): این استاندارد به‌عنوان یک راهنمای بهترین رویه در خصوص دقت، پیاده‌سازی و رواداری‌ها در صنعت ساخت و ساز شناخته می‌شود. اگرچه استانداردها به‌خودی‌خود فاقد حکم قانونی مستقیم هستند، اما در اسناد قراردادی، بررسی‌های فنی و در جریان رسیدگی‌های قانونی و قضایی به‌عنوان شاخص فنی و معتبر برای ارزیابی کیفیت، صحت پیاده‌سازی و رعایت رواداری‌های مورد انتظار، مورد استناد قرار می‌گیرند [۱۴].

■ مدارک مصوب و مشخصات فنی تکمیلی محلی: در حالی که اسناد تأیید شده مربوط به مقررات ساختمانی ۲۰۱۰ بریتانیا، چهارچوب‌های عملی انطباق با الزامات عملکردی را تعیین می‌کنند، مراجع محلی کنترل ساختمان مجاز هستند تا مشخصات فنی تکمیلی محلی مانند فرمت خروجی، جزئیات دقت مورد انتظار برای نقشه‌های چون ساخت و الزامات گزارش‌دهی را صادر کنند. آشنایی کامل مهندسان نقشه‌بردار با این اسناد و مشخصات فنی محلی، برای تولید مدارکی که مورد تأیید و پذیرش نهایی مراجع کنترل ساختمان قرار گیرد، ضروری است [۱۲].



مقررات ساختمانی ۲۰۱۵ (در انگلستان)، الزامات عملکردی کارهای ساختمانی را در حوزه‌های حیاتی مانند ساختار، ایمنی حریق، پایداری، تخلیه و غیره تعیین می‌کند.



- 13- Australian Building Codes Board (ABCB)
- 14- Land Surveyors Licensing Board
- 15- Model National Code of Conduct for Building Surveyors
- 16- Chartered Surveyors
- 17- Building Surveyors
- 18- Building Regulations 2010
- 19- Approved Inspectors
- 20- Building Safety Act 2022
- 21- Approved Documents
- 22- Approved Inspectors
- 23- local authority building control
- 24- Encroachments
- 25- Royal

۶- مراجع

- [۱] RICS. (2021). Measured Surveys of Land, Buildings and Utilities (3rd ed.). Royal Institution of Chartered Surveyors.
- [۲] Standards UK. (2020). BS ISO 7078:2020 - Buildings and civil engineering works. BSI.
- [۳] ABCB. (2021). Code of conduct for building surveyors. Australian Building Codes Board.
- [۴] Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). BIM Handbook (3rd ed.). Wiley.
- [۵] Stoter, J., & van Oosterom, P. (2018). 3D Cadastre in an International Context. CRC Press.
- [۶] Schedule 10—Work authorised to be carried out by a registered building

به منظور اثبات انطباق و تضمین ایمنی، اهمیت حیاتی و مضاعفی پیدا کرده است و ریسک‌های حقوقی عدم انطباق را برای ذی‌نفعان افزایش داده است [۱۱].

■ فناوری‌های سه‌بعدی، BIM و یکپارچه‌سازی داده: استفاده فزاینده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و خروجی‌های نقشه‌برداری سه‌بعدی (مانند اسکن لیزری و پهپاد)، نیازمند تعریف و تدوین دقیق فرمت داده، ساختار مدل ارتفاعی زمین و استانداردهای مبنا برای این داده‌های دیجیتال است. هدف نهایی، تضمین این نکته است که اسناد دیجیتال نقشه‌برداری از منظر حقوقی کاملاً پذیرفتنی و قابل استناد باشند و بتوانند در فرایندهای کنترل ساختمان و پرونده‌های ایمنی (مانند الزامات قانون ایمنی ساختمان ۲۰۲۲ به عنوان شواهد رسمی مورد استفاده قرار گیرند) [۱۴].

۵- پی‌نوشت

- 1- As-built
- 2- BIM
- 3- DTM
- 4- Buildings and Civil Engineering Works - Procedures for Setting Out, Measurement and Surveying Vocabulary
- 5- Tolerances
- 6- BS 5606 - Accuracy in Building, 1990
- 7- Building Regulations 2018 - Schedule 10
- 8- GNSS
- 9- LiDAR
- 10- 3D Cadastre
- 11- Board of Surveying and Spatial Information (BOSSI)
- 12- Surveyors Registration Board of Victoria

د) تعامل با اجرای قانون و مسئولیت‌ها

■ اختیارات اجرای کنترل ساختمان: مراجع کنترل ساختمان شامل مقامات محلی و بازرسان تأیید صلاحیت شده در صورت احراز عدم انطباق با مقررات، از اختیارات قانونی قاطع نظیر صدور دستور اصلاح، اخطار توقف کار و جریمه برخوردار هستند. در این فرایند، مدارک و گزارش‌های فنی نقشه‌برداران (مانند نقشه‌های چون ساخت، گواهی‌های ابعادی و گزارش‌های پایش) نقش کلیدی و حیاتی در تشخیص دقیق وقوع تخلف، احراز میزان انحراف از مقررات و نهایتاً تعیین اقدام اصلاحی ضروری ایفا می‌کنند [۱۱].

■ مسئولیت حرفه‌ای، ریسک‌های حقوقی و قراردادهای نقشه‌برداران رسمی ممکن است در معرض دعاوی حقوقی قراردادی یا مسئولیت‌های حرفه‌ای ناشی از خطاهای فنی و قصور قرار گیرند. برای کاهش این خطرات حقوقی، رعایت راهکارهای زیر ضروری است: تعیین دقیق حدود و دامنه مأموریت در قراردادهای، استناد صریح به استانداردهای معتبر فنی و حرفه‌ای مانند رهنمودهای RICS و استاندارد BS 5606، اخذ بیمه مسئولیت حرفه‌ای مناسب و نگهداری دقیق و کامل سوابق فنی پروژه. این اقدامات نه تنها کیفیت کار را تضمین می‌کنند، بلکه دفاع حقوقی نقشه‌بردار را در برابر ادعاهای احتمالی تقویت می‌سازند [۱۳].

ه) روندهای نوظهور با عوارض حقوقی

الزام شایستگی و چهارچوب‌های ذی‌نفعان: اجرای قانون ایمنی ساختمان ۲۰۲۲ یک روند نوظهور قانونی و فنی را ایجاد کرده است که موجب تشدید بررسی شایستگی تمامی متخصصان دخیل و الزام سختگیرانه به نگهداری سوابق جامع و دیجیتال از ساختمان‌ها شده است. در نتیجه این تغییر بنیادین، نقش مهندسان نقشه‌بردار در تهیه و ارائه اسناد فنی قابل اتکا و دارای اعتبار حقوقی نظیر نقشه‌های چون ساخت دقیق



Land Title Surveys (2021). <https://nsp.us.com/page/2021ALTA>

[26] The Vital Role of Land Surveyors in Construction Projects. (2024). <https://learn.aiacontracts.com/articles/the-vital-role-of-land-surveyors-in-construction-projects>

[27] Federal Emergency Management Agency (FEMA). Elevation Certificate (Form 81-31). <https://www.fema.gov>

[28] Board for Professional Engineers, Land Surveyors & Geologists (California). Professional Land Surveyors' Act and licensure guidance. <https://www.bpelsg.ca.gov>

General Branch). (2022). National Standards for the Survey of Canada Lands (Version 1.2). Government of Canada. <https://clss.nrcan-ncan.gc.ca/clss/surveystandards-normesdarcentage/> [17] Association of British Columbia Land Surveyors (ABCLS). (n.d.). Practice guidelines & legislative framework. <https://abcls.ca>

[18] City of Toronto. (2024). Engineering Survey Standards for Consultants (May 2024). City of Toronto. <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2024/06/8f25-ecs-specs-surveys-engsrv-survey-standards-for-consultatns-May2024.pdf>

[19] Association of Ontario Land Surveyors (AOLS). (2022). Guideline: Preparation of Field Survey Notes (v2022_10). AOLS. [https://aols.org\(see AOLS guideline documentation\)](https://aols.org(see AOLS guideline documentation))

[20] Association of Nova Scotia Land Surveyors. <https://novascotia.ca/lae/RpILabourMobility/documents/ANSLSReportFinal.pdf>

[21] AOLS GUIDELINE Preparation of Field Survey Notes, https://aols-2019.gd2staging.aumbry.com/site_files/content/pages/guides/aols-guideline-field-note-v2022_10_a.pdf

[22] International Code Council. (2018/2021). International Building Code — Chapter 1: Scope and administration. <https://codes.iccsafe.org/content/IBC2021P1/chapter-1-scope-and-administration>

[23] National Geodetic Survey (NOAA). (2024). New Datums / NSRS modernization. <https://geodesy.noaa.gov/datums/newdatums/>

[24] National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES). (2024). Model Law / Model Rules for licensure. <https://ncees.org>

[25] National Society of Professional Surveyors & American Land Title Association. (2021). Minimum Standard Detail Requirements for ALTA/NSPS

surveyor, BUILDING REGULATIONS 2018 – SCHEDULE 10, Victorian Consolidated Regulations. Website: https://classic.austlii.edu.au/au/legis/vic/consol_reg/br2018200/sch10.html

[7] Knowledge, Skills & Experience Guide Class of building surveyor – restricted (class 1 and 10 buildings). Website:

[8] Surveyors Registration Board of Victoria. (n.d.). Survey practice handbook; Licensed surveyors FAQs. <https://www.surveyorsboard.vic.gov.au>

[9] Australian Building Codes Board. (2021). Code of conduct for building surveyors (guidance). <https://www.abcb.gov.au/sites/default/files/resources/2021/BCR-rec10-Code-of-conduct-for-building-surveyors.pdf>. abcb.gov.au

[10] Land Surveyors Licensing Board (Western Australia). (n.d.). Licensed Surveyors — General Surveying Practice (Regulations, guidance and legislation). <https://www.lslb.wa.gov.au>.

[11] The Building Regulations 2010, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/2214>

[12] The Building (Approved Inspectors etc) Regulations 2010: publication of the Approved Documents and compliance guides, <https://www.gov.uk/government/publications>

[13] Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), <https://www.rics.org/surveyor-careers/surveying/what-surveyors-do>

[14] The British Standards Institution ("BSI"), Accuracy and tolerance in design and construction Guide, <https://knowledge.bsigroup.com/products/accuracy-and-tolerance-in-design-and-construction-guide>

[15] National standards for the survey of Canada Lands, <https://clss.nrcan-ncan.gc.ca/clss/surveystandards-normesdarcentage>

[16] Natural Resources Canada (Surveyor