مدیریت پروژه‌های ساختمان‌های متداول شهری

از منشور پروژه تا تحویل ساختمان

حامد یگانه‌فر

فراسازه آکادمی

www.farasazeacademy.com

فهرست مطالب

پیش‌گفتار: این کتاب برای چه کسی است؟ 9

این کتاب برای چه کسانی نوشته نشده است 9
این کتاب برای چه کسانی نوشته شده است 9
این کتاب را چطور بخوانید 10

فصل ۱: پروژه، مدیریت پروژه و نقشه راه این کتاب 11

پروژه چیست و از کجا با عملیات فرق پیدا می‌کند؟ 11
مدیریت پروژه یعنی چه؟ 12
مدیر پروژه در پروژه‌های کوچک: از دور فرمان نمی‌دهد 13
پنج گروه فرایندی مدیریت پروژه 14
نقشه راه کتاب 16
آشنایی با پروژه مرجع کتاب: مجتمع مسکونی نارون 17
خطاهای رایج 18
گام‌به‌گام برای فردا صبح 18
جمع‌بندی کاربردی 18
فرم‌های فصل 19
منابع این فصل 23

فصل ۲ — منشور پروژه: شناسنامه و قطب‌نمای پروژه 24

وقتی همه موافق‌اند، ولی کسی نمی‌داند با چه چیزی موافق است 24
منشور پروژه چیست و چرا بدون آن نمی‌شود کار کرد 24
منشور کجای پروژه می‌نشیند 26
دوازده بخش منشور 27
تفاوت مفاهیم نزدیک 37
منشور نارون روی میز: از جلسه اول تا امضا 38
این منشور چه چیزی را عوض کرد 38
خطاهای رایج 39
گام‌به‌گام برای فردا صبح 39
جمع‌بندی کاربردی 40
فرم‌های فصل 41
منابع این فصل 58

فصل ۳ — شناخت ذینفعان: چه کسانی می‌توانند پروژه را جلو ببرند یا متوقف کنند؟ 59

مسئله: گودی که همسایه از آن خبر نداشت 59
ذینفع کیست و چرا مدیر پروژه فقط زمان و هزینه را مدیریت نمی‌کند 59
دو گام اول: شناسایی و تحلیل 61
نیازمندی و انتظار: دو مفهوم که نباید با هم اشتباه شوند 62
نیازمندی‌های پنهان 63
قرار نیست همه را راضی کنیم 65
اگر یک ذینفع مهم را فراموش کنیم 65
روش‌های شناسایی ذینفعان 66
طبقه‌بندی: چارچوبی که نمی‌گذارد کسی از قلم بیفتد 68
تحلیل و اولویت‌بندی: همه ذینفعان هم‌وزن نیستند 70
ثبت ذینفعان: از فهرست اسامی به ابزار مدیریت 78
کاربرد در پروژه مرجع: اولین ثبت ذینفعان نارون 83
تحلیل سناریو: این جدول چه چیزی را عوض کرد؟ 86

خطاهای رایج 87
گام‌به‌گام برای فردا صبح 87
جمع‌بندی کاربردی 88
فرم‌های فصل 89
منابع این فصل 101

فصل ۴ — برنامه‌ریزی تعامل با ذینفعان: از «چه کسی؟» به «با او چه کنیم؟» 102

مسئله: صدری در فهرست هست، اما هنوز مخالف است 102
از «آیا ذینفع است؟» به «چگونه با او تعامل کنیم؟» 102
پنج سطح تعامل 103
وضعیت فعلی و وضعیت مطلوب: از C به D 105
ارتباط زودهنگام 106
کانال ارتباطی متناسب با هر ذینفع 106
سندی زنده، نه بایگانی 107
چرخه اجرایی مدیریت ذینفعان 107
کاربرد در پروژه مرجع: برنامه تعامل نارون 109
تحلیل سناریو: برنامه تعامل چه چیزی را عوض کرد؟ 112
واقعیت‌های میدانی: آنچه جدول‌ها نشان نمی‌دهند 112
خطاهای رایج 113
گام‌به‌گام برای فردا صبح 113
جمع‌بندی کاربردی 113
فرم فصل 114
منابع این فصل 120

فصل ۵ — جمع‌آوری و مستندسازی نیازمندی‌ها 121

وقتی خواسته‌ها در پیامک‌ها گم می‌شوند 121
نیازمندی چیست و چه فرقی با خواسته دارد؟ 121
چرا نیازمندی‌ها باید نوشته شوند؟ 123
جایگاه این کار در چرخه پروژه 125
نیازمندی‌ها را از کجا و چطور جمع کنیم؟ 125
طبقه‌بندی نیازمندی‌ها 126
کالبدشکافی فرم مستندسازی نیازمندی‌ها 128
اولویت‌بندی: وقتی همه چیز با هم ممکن نیست 131
معیار پذیرش: جمله‌ای که دو نفر یکسان بفهمند 133
روش اثبات تحقق: از کجا بفهمیم برآورده شده است؟ 136
نمونه کاربردی: سه نیازمندی از یک پروژه شهری 137
ماتریس ردیابی نیازمندی‌ها (RTM) 138
مستندسازی نیازمندی‌ها و RTM چه فرقی با هم دارند؟ 142
نمونه عمومی: نیازمندی‌های فازهای ابتدایی یک پروژه مسکونی 143
کاربرد در پروژه مرجع: نیازمندی‌های نارون 145
این سناریو چه چیزی را نشان داد؟ 148
خطاهای رایج 148
گام‌به‌گام برای فردا صبح 149
جمع‌بندی کاربردی 150
فرم‌های فصل 151
منابع این فصل 167

فصل ۶ — مدیریت محدوده و بیانیه محدوده پروژه 168

کار دقیقاً کجا تمام می‌شود؟ 168
محدوده یعنی چه و مدیریت آن یعنی چه؟ 168

محدوده از کجا می‌آید؟ اسناد تعیین‌کننده محدوده 169
بیانیه محدوده پروژه 171
منشور یا بیانیه محدوده؟ 175
خزش محدوده: وقتی کارهای کوچک پروژه را می‌بلعند 176
بیانیه محدوده پروژه نارون 178
این سناریو چه چیزی را نشان داد؟ 180
خطاهای رایج 180
گام‌به‌گام برای فردا صبح 182
جمع‌بندی 182
فرم‌های فصل 183
منابع این فصل 191

فصل ۷ — ساختار شکست کار (WBS): از تحویل‌دادنی‌ها تا بسته‌های کاری 192

معمای سنگ عظیم 192
ساختار شکست کار چیست؟ 193
تحویل‌دادنی، نه فعالیت 193
سه روش برای شکستن 194
تله مدیریت خرد 195
بسته کاری، سلول بنیادین پروژه 196
آزمون کامل بودن: قاعده ۱۰۰٪ 197
کدگذاری 197
سه سند نزدیک: WBS، فهرست فعالیت‌ها، زمان‌بندی 198
کاربرد در پروژه نارون 199
چک‌لیست کنترل WBS 201
خطاهای رایج 202
گام‌به‌گام برای فردا صبح 202
جمع‌بندی کاربردی 202
فرم‌های فصل 204
منابع این فصل 214

فصل ۸ — راهنمای ساختار شکست کار: شناسنامه هر بسته کاری 215

یادآوری کوتاه از فصل ۷ 215
ساختار شکست اسم می‌دهد، راهنما معنا 215
راهنما به چه کاری می‌آید؟ 216
برگه هر بسته کاری چه بخش‌هایی دارد؟ 216
همه برگه را یک‌جا پر نکنید 220
کاربرد در پروژه نارون 221
مرور مسیر: پازل مدیریت محدوده تکمیل می‌شود 222
خطاهای رایج 223
گام‌به‌گام برای فردا صبح 223
جمع‌بندی کاربردی 223
فرم‌های فصل 224
منابع این فصل 232

فصل ۹ — تعریف، توالی و برآورد مدت فعالیت‌ها: نقشه راه فرار از بحران‌های اجرایی 233

از بسته کاری تا فعالیت اجرایی 233
فهرست فعالیت‌ها 235
تبدیل یک بسته کاری به فعالیت‌های اجرایی 237
ویژگی‌های فعالیت: شناسنامه هر اقدام اجرایی 238
توالی فعالیت‌ها: تبدیل فهرست به شبکه 241

برآورد مدت فعالیت‌ها 249
کاربرد در پروژه نارون 252
خطاهای رایج 262
گام‌به‌گام برای فردا صبح 263
جمع‌بندی کاربردی 263
فرم‌های فصل 265
منابع این فصل 281

فصل ۱۰ — تدوین برنامه زمان‌بندی: از شبکه فعالیت‌ها تا تاریخ‌هایی که می‌شود به آن‌ها تعهد داد 282

برنامه زمان‌بندی چیست؟ 283
جایگاه تدوین برنامه در پروژه 284
گام اول: تقویم پروژه 285
گام دوم: محاسبه تاریخ‌ها با روش مسیر بحرانی 286
گام سوم: منابع؛ تسطیح و هموارسازی 292
گام چهارم: اگر برنامه به تاریخ نرسید 293
ذخیره احتیاطی: جای عدم‌قطعیت در برنامه 295
سطح جزئیات برنامه 296
نمایش برنامه 296
خط مبنای زمان‌بندی 297
کاربرد در پروژه نارون 298
خطاهای رایج 306
گام‌به‌گام برای فردا صبح 308
جمع‌بندی کاربردی 308
فرم‌های فصل 310
منابع این فصل 322

فصل ۱۱ — برآورد هزینه، بودجه و جریان نقدی: هر کار چقدر خرج دارد و پولش کی لازم است 323

پنج واژه که نباید یکی شوند 323
هزینه با همه‌چیز پروژه گره خورده است 324
جایگاه این فصل در پروژه 325
قواعد بازی پیش از اولین عدد 326
برآورد هزینه با پیشرفت پروژه دقیق‌تر می‌شود 327
پنج روش برآورد 328
هزینه‌ها از یک جنس نیستند 329
طبقه‌بندی هزینه کجای کار انجام می‌شود 331
هر عدد برآورد شناسنامه دارد 332
از بسته کاری تا بودجه پروژه 333
بودجه کافی با نقدینگی کافی یکی نیست 335
کاربرد در پروژه نارون 336
تحلیل سناریو 348
خطاهای رایج 349
گام‌به‌گام برای فردا صبح 350
جمع‌بندی کاربردی 350
فرم‌های فصل 351
منابع این فصل 378

فصل ۱۲ — مدیریت ریسک: شناسایی، تحلیل، پاسخ و پایش 379

«این پنج میلیارد از کجا آمده؟» 379
ریسک یعنی چه؟ 380
جایگاه مدیریت ریسک در پروژه 382

گام ۱: قواعد مدیریت ریسک 383
گام ۲: شناسایی و ثبت ریسک‌ها 386
گام ۳: تحلیل کیفی؛ کدام ریسک مهم‌تر است؟ 390
گام ۴: تحلیل کمی؛ وقتی تصمیم به عدد نیاز دارد 392
گام ۵: برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک‌ها 396
گام ۶: اجرای پاسخ‌ها 399
گام ۷: پایش ریسک‌ها؛ تا روز تحویل 399
مفاهیمی که با هم اشتباه گرفته می‌شوند 402
کاربرد در پروژه نارون: ثبت ریسک‌ها در وسط گودبرداری 403
این سناریو چه چیزی را نشان داد؟ 412
خطاهای رایج 413
گام‌به‌گام برای فردا صبح 414
جمع‌بندی کاربردی 414
فرم‌های فصل 415
منابع این فصل 435

فصل ۱۳ — تدارکات و قراردادها 436

«چرا ارزان‌ترین را نگیریم؟» 436
تدارکات یعنی چه؟ 437
جایگاه تدارکات در پروژه 439
گام ۱: برنامه‌ریزی تدارکات 439
گام ۲: اجرای تدارکات؛ از استعلام تا امضا 448
گام ۳: کنترل تدارکات؛ اداره قرارداد تا روز بستن 450
مفاهیمی که با هم اشتباه گرفته می‌شوند 453
کاربرد در پروژه نارون: سه هفته، پنج قرارداد 454
این سناریو چه چیزی را نشان داد؟ 463
خطاهای رایج 463
گام‌به‌گام برای فردا صبح 464
جمع‌بندی کاربردی 464
فرم‌های فصل 465
منابع این فصل 488

فصل ۱۴ — مدیریت و کنترل کیفیت 489

«چه چیزی را، کی، و چه کسی کنترل کند؟» 489
نقص از کجا شروع می‌شود؟ 489
کیفیت در پروژه ساختمانی یعنی چه؟ 490
چرا مدیریت کیفیت لازم است؟ 490
سه فرایند، دو نگاه 491
کیفیت را از کجا می‌سازیم؟ 492
ابزارهایی که در کارگاه واقعاً به کار می‌آیند 494
وقتی چیزی با معیار نمی‌خواند 496
سه اتفاق و تصمیمی که مدیر پروژه می‌گیرد 497
کاربرد در نارون 499
خطاهای رایج 500
گام‌به‌گام برای فردا صبح 501
جمع‌بندی کاربردی 501
فرم‌های فصل 502
منابع این فصل 522

فصل ۱۵ — مستندسازی اجرا: گزارش وضعیت، ثبت تصمیم‌ها و ثبت مسائل 523

«پروژه عقب است یا نه؟» 523
چرا اطلاعات اجرا باید ثبت شود؟ 523
گزارش روزانه کارگاه: جایی که داده ثبت می‌شود 524
ثبت مسائل (Issue Log) 525
ثبت تصمیم‌ها (Decision Log) 527
گزارش وضعیت پروژه 528
برنامه دوره بعد: نگاه به هفته‌های پیش رو 530
این چهار ابزار چطور با هم کار می‌کنند؟ 532
کاربرد در نارون: گزارش وضعیت آذر ۱۴۰۴ 534
خطاهای رایج 537
گام‌به‌گام برای فردا صبح 538
جمع‌بندی کاربردی 538
فرم‌های فصل 539
منابع این فصل 564

فصل ۱۶ — مدیریت تغییرات: درخواست تغییر و کنترل یکپارچه تغییرات 565

«این‌ها همه تغییرند؟» 565
تغییر یعنی چه و چرا مسیر می‌خواهد؟ 566
یک درخواست تغییر از چه مسیری می‌گذرد؟ 568
چه کسی درباره تغییر تصمیم می‌گیرد؟ 571
پول تغییر از کجا می‌آید؟ 571
درخواست تغییر، دستور تغییر و ادعا 572
کدام نسخه معتبر است؟ 573
ثبت تغییرات 573
کاربرد در نارون: چهار موضوع جلسه ۱۴۰۴/۱۰/۰۶ 574
خطاهای رایج 579
گام‌به‌گام برای فردا صبح 580
جمع‌بندی کاربردی 580
فرم‌های فصل 581
منابع این فصل 598

فصل ۱۷ — پایش پیشرفت: کنترل زمان‌بندی و هزینه با ارزش کسب‌شده 599

«کمتر خرج کردیم؛ یعنی ارزان‌تر تمام می‌شود؟» 599
پایش یعنی چه؟ 599
چرا «کمتر خرج کردیم» خبر خوب نیست؟ 601
پیشرفت را چطور بسنجیم؟ 602
سه عدد: ارزش برنامه‌ریزی‌شده، ارزش کسب‌شده، هزینه واقعی 603
دو انحراف و دو شاخص 604
چرا شاخص زمان‌بندی به‌تنهایی کافی نیست؟ 607
پایان کار کی و به چه قیمتی؟ 607
تحلیل ذخیره 611
تورم را جدا کنید 611
آستانه، علت، اقدام 611
کاربرد در نارون: گزارش دی 613
خطاهای رایج 621
گام‌به‌گام برای فردا صبح 622
جمع‌بندی کاربردی 623
فرم‌های فصل 624
منابع این فصل 640

فصل ۱۸ — خاتمه پروژه و درس‌آموخته‌ها: تحویل، بستن قراردادها و انتقال تجربه 641

«صورت‌مجلس را امضا کنیم، کار تمام است؟» 641

خاتمه یعنی چه؟ 641

رشته اول: تحویل محصول 642

رشته دوم: بستن قراردادها 644

رشته سوم: بستن اسناد پروژه 645

رشته چهارم: انتقال تجربه 646

گزارش خاتمه 648

کاربرد در نارون: سه ماه آخر 649

خطاهای رایج 655

گام‌به‌گام برای فردا صبح 656

جمع‌بندی کاربردی 656

فرم‌های فصل 657

منابع این فصل 683

پیش‌گفتار: این کتاب برای چه کسی است؟

احتمالاً شما هم این تجربه را داشته‌اید: کاری به شما سپرده شده که از نظر فنی کاملاً از عهده‌اش برمی‌آیید. محاسبه را بلدید، اجرا را بلدید، کارگاه را می‌شناسید. کار هم بالاخره تمام شده و ساختمان تحویل داده شده است. ولی وقتی به پشت سر نگاه می‌کنید، چیزی که بیشتر از همه در ذهن مانده، نه نتیجه کار، بلکه استرس، دوباره‌کاری و تصمیم‌های عجولانه است. پروژه را به سرانجام رسانده‌اید، اما حسابی زخم خورده‌اید.

بخش بزرگی از این زخم‌ها از کمبود دانش فنی نمی‌آید؛ از نبودن چند اصل ساده مدیریت پروژه می‌آید. اگر از روز اول روشن بود هدف دقیقاً چیست، چه کسی تصمیم می‌گیرد، کار به چه قطعه‌هایی تقسیم می‌شود و تغییرها چطور تأیید می‌شوند، بسیاری از آن دوباره‌کاری‌ها اصلاً پیش نمی‌آمد.

وقتی سراغ یادگیری مدیریت پروژه بروید، تقریباً اولین توصیه‌ای که می‌شنوید مطالعه PMBOK است؛ راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه که مؤسسه مدیریت پروژه آمریکا (PMI) منتشر می‌کند. تجربه خود من این بود که با خواندن آن نه تنها چیزی دستگیرم نشد، بلکه ترس و ابهامم از مدیریت بیشتر شد. بعد سراغ کتاب‌های دیگر رفتم و دوره‌های مختلفی دیدم. این کتاب چکیده همان آموزش‌هاست، به زبانی کاربردی و قابل فهم.

منظورم این نیست که PMBOK منبع نادرستی است. برعکس، اسکلت همین کتاب بر ویرایش ششم PMBOK و «الحاقیه ساخت» آن (Construction Extension to the PMBOK Guide) بنا شده است. مشکل PMBOK زبانش است: برای کسی که تازه شروع کرده، سنگین و انتزاعی است. کاری که این کتاب می‌کند، ترجمه کارگاهی همان مفاهیم است.

مبنای این کتاب ویرایش ششم راهنمای PMBOK است. الحاقیه ساخت آن (Construction Extension to the PMBOK® Guide، ۲۰۱۶) مستقل از فرایندهای یک ویرایش خاص نوشته شده است. در این کتاب، نام و شماره فرایندها از ویرایش ششم و مطالب ویژه ساخت از الحاقیه گرفته شده است.

این کتاب برای چه کسانی نوشته نشده است

اگر در یک پروژه بزرگ پست مدیریتی دارید، با مسئولیت‌ها و انتظارهای متعددی سروکار دارید و موفقیت در آن جایگاه به دوره‌های تخصصی متعددی نیاز دارد. این کتاب برای شما کافی نیست. همچنین اگر هدفتان یادگرفتن ادبیات رسمی و تخصصی مدیریت پروژه یا آمادگی برای آزمون‌های مدیریت پروژه است، منابع دیگری برایتان مناسب‌ترند.

این کتاب برای چه کسانی نوشته شده است

اما اگر دغدغه اصلی‌تان یادگرفتن اصول مدیریت پروژه است، نه گرفتن مدرک و گواهی‌نامه، و اگر حس می‌کنید دانش، معلومات و انگیزه کافی برای اجرای کار را دارید ولی چون مدیریت پروژه بلد نیستید نمی‌توانید کار را آن‌طور که باید تحویل بدهید، این کتاب برای شماست.

این کتاب نه یک کتاب آموزشی جامع است و نه یک راهنمای مرجع. اصول مدیریت را به‌صورت کاملاً کاربردی و با مثال‌های ملموس یاد می‌دهد و مسیر «از خوب به حرفه‌ای» را نشان می‌دهد. این اصول آن‌قدر عمومی‌اند که از برنامه‌ریزی یک جشن تولد خانوادگی تا مدیریت یک فعالیت اقتصادی به کار می‌آیند، ولی زمینه اصلی این کتاب، و همه مثال‌ها و فرم‌هایش، پروژه ساختمان‌های متداول شهری است.

جواب دادن به این سؤال‌ها و نوشتن آن در قالب یک برنامه، **برنامه‌ریزی تعامل با ذینفعان (Plan Stakeholder Engagement)** نام دارد. حاصل آن سندی است به نام **برنامه تعامل با ذینفعان (Stakeholder Engagement Plan)**.

> 📘 **در PMBOK:** این فرایند در ویرایش ششم «برنامه‌ریزی تعامل با ذینفعان» نام دارد و در گروه فرایندی برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد. خروجی آن، یعنی برنامه تعامل با ذینفعان، جزئی از برنامه مدیریت پروژه است؛ در حالی که ثبت ذینفعان یک «سند پروژه» است. به همین دلیل، در این کتاب این دو را در دو فرم جدا نگه می‌داریم که با شناسه ذینفع (SH-xx) به هم وصل می‌شوند.

ورودی این فصل، ثبت ذینفعان (PM-03-01) و تحلیل قدرت–علاقه (PM-03-02) است. خروجی آن، برنامه تعامل (PM-04-01)، در دوره اجرا به کار گرفته می‌شود. نتیجه اجرای آن در گزارش‌های وضعیت و ثبت مسائل (فصل ۱۵) و در پایش پیشرفت (فصل ۱۷) دیده می‌شود.



تصویر ۴-۱

پنج سطح تعامل

برای برنامه‌ریزی تعامل، وضعیت هر ذینفع را می‌توان در یکی از پنج سطح دید.

بی‌اطلاع (Unaware). ذینفع از وجود پروژه یا اثرهای آن آگاهی کافی ندارد. ممکن است پروژه در حال اجرا باشد، اما یکی از افراد یا گروه‌های مرتبط هنوز از جزئیاتش خبر نداشته باشد. اولین اقدام برای چنین ذینفعی معمولاً اطلاع‌رسانی مناسب است.

مقاوم (Resistant). ذینفع از پروژه خبر دارد، اما با آن مخالف است یا نگرانی و مقاومت دارد. فرض کنید در حال ساخت یک ساختمان شهری هستید و همسایه پروژه نگران سروصدای کارگاه، رفت‌وآمد ماشین‌آلات، گردوغبار و آسیب احتمالی یا ترک‌خوردن ساختمان خودش است. این همسایه فقط «مطلع» نیست؛ نسبت به پروژه موضع منفی دارد. تفاوت این دو مهم است، چون ذینفع بی‌اطلاع اطلاعات می‌خواهد، اما ذینفع مقاوم اول باید نگرانی‌اش برطرف شود.

خنثی (Neutral). ذینفع نه حامی پروژه است و نه مخالف آن. پروژه را می‌شناسد و شاید در بعضی موارد همکاری هم بکند، ولی حمایت فعالی ندارد.

حامی (Supportive). ذینفع از پروژه حمایت می‌کند و نگاه مثبتی به آن دارد. در این سطح، همکاری مناسبی با تیم پروژه دارد و در مسیر اجرا مانع نمی‌شود.

راهنما (Leading). ذینفع علاوه بر حمایت، در پیشبرد پروژه نقش فعال و راهبردی دارد. مخالف نبودن یا حمایت کردن کافی نیست؛ او خودش پروژه را جلو می‌برد.

> ⚠️ **هشدار:** هدف مدیر پروژه این نیست که همه ذینفعان را به سطح «راهنما» برساند. سطح مطلوب تعامل هر ذینفع باید بر اساس نقش، قدرت، علاقه، نیازهای پروژه و شرایط خود او تعیین شود. گاهی خنثی کردن یک مخالف، موفقیت بزرگی است.



تصویر ۴-۲: پنج سطح تعامل ذینفع با پروژه

وضعیت فعلی و وضعیت مطلوب: از C به D

یکی از مفاهیم مهم برنامه‌ریزی تعامل، مقایسه وضعیت فعلی با وضعیت مطلوب است:

- **C (Current):** وضعیت فعلی تعامل ذینفع
- **D (Desired):** وضعیت مطلوب تعامل ذینفع

مدیر پروژه اول مشخص می‌کند هر ذینفع الان در کدام سطح است. بعد تعیین می‌کند برای موفقیت پروژه بهتر است به کدام سطح برسد. و در نهایت، مهم‌ترین قدم: **برای رفتن از C به D چه اقداماتی لازم است؟**

جدولی که این سه را کنار هم می‌گذارد، صرفاً یک جدول توصیفی نیست؛ باید به اقدام عملی برسد. مثلاً:

ذینفع	وضعیت فعلی (C)	وضعیت مطلوب (D)	اقدام
همسایه پروژه	مقاوم	خنثی	اطلاع‌رسانی، مدیریت مزاحمت‌ها و پاسخ به نگرانی‌ها
ناظر	خنثی	حامی	ارتباط منظم و ارائه به‌موقع اطلاعات لازم
کارفرما	حامی	راهنما	مشارکت در تصمیم‌های کلیدی پروژه

این جدول فقط یک مثال آموزشی است. وضعیت واقعی هر ذینفع در هر پروژه باید جداگانه ارزیابی شود.

📘 **در PMBOK:** جدولی که C و D را برای هر ذینفع در پنج سطح تعامل نشان می‌دهد، در ویرایش ششم «ماتریس ارزیابی تعامل ذینفعان» (Stakeholder Engagement Assessment Matrix) نام دارد.

مثال کارگاهی: همسایه مقاوم

فرض کنید پس از ارزیابی، متوجه شده‌اید یکی از همسایه‌ها در وضعیت «مقاوم» است. آیا هدفتان باید این باشد که او را به سطح «راهنما» برسانید؟ نه. چنین هدفی نه لازم است و نه حتی منطقی.

اگر همسایه فقط نگران سروصدا، گردوغبار و وضعیت ملکش است، شاید همین که او را از «مقاوم» به «خنثی» برسانید، نتیجه بسیار خوبی برای پروژه باشد. برای این کار می‌توانید:

- پیش از فعالیت‌های پرسروصدا به او اطلاع دهید؛
- زمان عملیات پرسروصدا را مدیریت کنید؛
- از مزاحمت غیرضروری جلوگیری کنید؛
- محدوده مجاور پروژه، از جمله جلوی در منزل او، را تمیز نگه دارید؛
- به نگرانی‌هایش پاسخ دهید؛
- و پیش از عملیات حساس او را در جریان بگذارید.

تمیز نگه داشتن جلوی در منزل همسایه یا یک تماس پیش از عملیات خاص، در نگاه اول کار کوچکی به نظر می‌رسد. اما همین کارها می‌توانند جلوی شکل‌گیری تعارض و مقاومت بیشتر را بگیرند.

💡 **نکته کارگاهی:** در مدیریت ذینفعان قرار نیست همه را به حامی پروژه تبدیل کنیم. گاهی هدف واقع‌بینانه این است که ذینفع مخالف به فردی خنثی تبدیل شود تا مانع پروژه نشود.

لایه ۱ — فرم خالی

بخش الف: اطلاعات پایه و کنترل سند

کد فرم	**PM-04-01**	**نسخه**		**وضعیت**	☐ **پیش‌نویس** ☐ **در انتظار تأیید** ☐ **تأییدشده** ☐ **بسته‌شده**
نام پروژه		**کد پروژه**		**سطح دسترسی**	☐ نسخه کامل (محرمانه) ☐ نسخه قابل اشتراک
کارفرما / حامی پروژه		**مدیر پروژه**		**تاریخ تهیه / آخرین بازنگری**	

بخش ب: سطح تعامل و راهبرد (در هر ردیف، C = سطح فعلی و D = سطح مطلوب)

شناسه	ذینفع	بی‌اطلاع	مقاوم	خنثی	حامی	راهنما	راهبرد تعامل
SH-…							

بخش ب-۲: اقدام‌ها

شناسه	اقدام	مسئول	موعد	وضعیت اقدام
SH-…				☐ باز ☐ در حال انجام ☐ انجام‌شده

بخش ج: ارتباطات (نسخه قابل اشتراک)

شناسه	ذینفع	نیاز اطلاعاتی	روش ارائه اطلاعات	زمان‌بندی ارائه اطلاعات	ارسال‌کننده مجاز
SH-…					

بخش د: نحوه به‌روزرسانی

موقعیت بازبینی	بله/خیر	مسئول
شروع هر فاز اصلی کارگاه	☐	
ورود ذینفع یا پیمانکار جزء تازه	☐	
تغییر موضع یا قدرت یک ذینفع	☐	
بروز تعارض یا مسئله مهم	☐	
سایر: _____	☐	

تاریخ بازبینی بعدی: _____

بخش هـ: سابقه بازنگری

نسخه	تاریخ	شرح تغییر	انجام‌دهنده

لایه ۲ — راهنمای تکمیل

فیلد	چه بنویسم	اشتباه رایج
شناسه و ذینفع	از PM-03-01 بیاورید؛ همه ذینفعان لازم نیست در این فرم باشند، ولی همه ذینفعان «از نزدیک مدیریت کنید» و «راضی نگه دارید» باید باشند.	ساختن فهرست تازه با شناسه‌های تازه.
C و D	در ستون سطح فعلی C و در ستون سطح مطلوب D بگذارید؛ اگر یکی‌اند، هر دو را در یک خانه بنویسید.	D را برای همه «حامی» یا «راهنما» گذاشتن.
راهبرد تعامل	در یک جمله: رویکرد کلی شما برای این ذینفع.	نوشتن کلی‌گویی مثل «تعامل مؤثر».
اقدام	کار مشخصی که انجامش را می‌شود دید و تیک زد.	نوشتن هدف به‌جای اقدام.
مسئول	یک نفر با نام.	نوشتن «تیم پروژه».
موعد	تاریخ یا رویداد مشخص؛ مثلاً «پیش از ۱۴۰۴/۰۸/۰۱».	«به‌زودی».
نیاز اطلاعاتی	این ذینفع چه چیزی را باید بداند.	فرستادن همه اطلاعات به همه.
روش ارائه	جلسه، تماس، پیام، گزارش کتبی یا مکاتبه رسمی؛ متناسب با ذینفع.	مکاتبه رسمی با همسایه یا تماس تلفنی به‌جای نامه با شهرداری.
زمان‌بندی ارائه	رویداد یا تناوبی که اطلاع‌رسانی به آن گره خورده؛ مثلاً «پیش از هر عملیات پرسروصدا».	نوشتن «در صورت نیاز».
ارسال‌کننده مجاز	چه کسی در تیم اجازه دارد اطلاعات پروژه را به این ذینفع بدهد.	خالی گذاشتن آن، که نتیجه‌اش خبر رسیدن از زبان کارگر است.
نحوه به‌روزرسانی	موقعیت‌هایی که این برنامه بازبینی می‌شود و مسئولش.	نداشتن تاریخ بازبینی بعدی.

لایه ۳ — نمونه تکمیل‌شده: پروژه نارون

اطلاعات پایه: کد PM-04-01 | نسخه ۱٫۰ | وضعیت: تأییدشده | پروژه: مجتمع مسکونی نارون (NRN) | کارفرما و حامی پروژه: تعاونی مسکن شرکت آرمان | مدیر پروژه: مهندس علوی | تاریخ تهیه: ۱۴۰۴/۰۷/۱۶ | دسترسی: نسخه کامل (محرمانه)

بخش ب: سطح تعامل و راهبرد

شناسه	ذینفع	بی‌اطلاع	مقاوم	خنثی	حامی	راهنما	راهبرد تعامل
SH-01	مهندس راستی (نماینده تعاونی)				C	D	مشارکت در تصمیم‌های کلیدی
SH-02	اعضای تعاونی	C			D		اطلاع‌رسانی منظم از پیشرفت، فقط از طریق تعاونی
SH-03	آقای جمالی (بانک عامل)			C، D			ارائه کامل و به‌موقع مدارک
SH-04	مهندس کیانی (ناظر سازه)			C	D		ارتباط منظم و ارائه به‌موقع اطلاعات
SH-07	مهندس نوروزی (شهرداری)			C، D			انجام کامل و به‌موقع مکاتبات
SH-08	آقای فرهادی (آتش‌نشانی)	C		D			ارائه اطلاعات لازم و ایجاد ارتباط
SH-09	آقای صدری (همسایه)		C	D			شناسایی نگرانی‌ها، مدیریت انتظارات، گرفتن رضایت رسمی
SH-10	شرکت پایدار (پیمانکار جزء)				C، D		حفظ همکاری و شفافیت در برنامه


چرا نیازمندی‌های پروژه باید مستند شوند؟
مستندسازی دقیق نیازمندی‌ها کاغذبازی تشریفاتی نیست، بلکه سند مرجعِ همیشگی برای کنترل پروژه و جلوگیری از سلیقه‌گرایی است.
چرا؟
سطی
سند نیازمندی‌ها
پایه و مبنای مدیریت پروژه
نکته مهم
مستندات نیازمندی‌ها
طراحی نقشه
طراحی نقشه
ساختار سلسله‌مراتبی
زمان‌بندی دقیق
تعیین محدوده پروژه
برنامه‌ریزی فعالیت‌ها
تشکیل ساختار شکست کار (WBS)
مدیریت تغییرات و جلوگیری از اختلاف
برداشت‌های متفاوت
برداشت‌های متفاوت
کاش ریسک
مرجع رسمی نیازمندی‌ها
مرجع رسمی نیازمندی‌ها
حل اختلافات فنی و توافق
حل اختلافات فنی و توافق
تضمین برآورده‌شدن خواسته‌های ذینفعان
اجرای مستندسازی‌شده
اجرای بدون مستندات
عدم قطعیت
قطعیت
بررسی دقیق معیارهای پذیرش
اولویت‌ها
تحویل واقعی خواسته ذینفعان
ابزار کنترل اجرا و کیفیت
تأیید خروجی‌ای نهایی
اجرای بدون مستندات
هدایت طراحی نقشه‌ها، کنترل اجرای کارگاه و ارزیابی و تأیید خروجی‌های نهایی

تصویر ۵-۲

جایگاه این کار در چرخه پروژه

جمع‌آوری نیازمندی‌ها در ابتدای گروه برنامه‌ریزی انجام می‌شود، یعنی بعد از اینکه ذینفعان را شناختیم و پیش از اینکه محدوده و ساختار شکست کار را بنویسیم. ترتیب منطقی است: تا ندانیم چه کسانی در پروژه هستند، نمی‌دانیم از چه کسانی باید بپرسیم چه می‌خواهند. و تا ندانیم چه می‌خواهند، نمی‌توانیم مرز کار را مشخص کنیم.

ورودی‌های این کار از فصل‌های قبل می‌آیند. منشور پروژه (PM-02-01) «الزامات کلی» کارفرما و مرزهای محدوده را دارد. ثبت ذینفعان (PM-03-01) می‌گوید سراغ چه کسانی برویم و هر کدام چه نیازمندی‌ها و انتظاراتی دارند. برنامه تعامل (PM-04-01) مشخص می‌کند با هر ذینفع از چه راهی ارتباط بگیریم. قرارداد، نقشه‌های طراحی، مقررات ملی ساختمان، ضوابط شهرداری و درس‌آموخته‌های پروژه‌های قبلی هم منابع دیگر نیازمندی‌ها هستند.

خروجی این کار دو سند است که در این فصل با آن‌ها آشنا می‌شویم: **مستندسازی نیازمندی‌ها (Requirements Documentation)** و **ماتریس ردیابی نیازمندی‌ها (Requirements Traceability Matrix — RTM)**. این دو سند در فصل ۶ مبنای بیانیه محدوده، در فصل ۷ مبنای ساختار شکست کار، در فصل ۱۴ مبنای کنترل کیفیت، در فصل ۱۶ مبنای مدیریت تغییرات و در فصل ۱۸ مبنای تحویل پروژه می‌شوند.

> 📘 **در PMBOK:** نام رسمی این فرایند «جمع‌آوری نیازمندی‌ها» (Collect Requirements) است. در حوزه مدیریت محدوده و در گروه فرایندی برنامه‌ریزی قرار دارد (PMBOK 6، بخش ۵.۲). دو خروجی اصلی آن همان دو سندی است که در این فصل می‌سازیم.

> 📘 **در PMBOK:** در PMBOK پیش از این فرایند، سندی به نام «برنامه مدیریت نیازمندی‌ها» (Requirements Management Plan) تهیه می‌شود که می‌گوید نیازمندی‌ها چطور جمع‌آوری، اولویت‌بندی، ردیابی و تغییر داده می‌شوند (بخش ۵.۱). در یک ساختمان متداول شهری لازم نیست این برنامه سند جداگانه‌ای باشد. قاعده‌هایی که در همین فصل برای کدگذاری، اولویت‌بندی، وضعیت‌ها و نگهداری فرم‌ها می‌آید، نقش آن را بازی می‌کند.

نیازمندی‌ها را از کجا و چطور جمع کنیم؟

نیازمندی‌ها خودشان سراغ ما نمی‌آیند. بخشی از آن‌ها در اسناد پروژه نوشته شده‌اند و بخشی را باید با پرسیدن از ذینفعان پیدا کرد. در یک ساختمان متداول شهری، چند روش ساده کافی است.

اولین روش **بررسی اسناد** است. قرارداد، منشور، نقشه‌های معماری و سازه و تأسیسات، دستور نقشه شهرداری، گزارش مکانیک خاک و مباحث مقررات ملی ساختمان پر از نیازمندی‌هایی هستند که کسی آن‌ها را به زبان نمی‌آورد، ولی همه باید رعایت شوند. مدیر پروژه باید این اسناد را با این سؤال بخواند: «این سند از ما چه می‌خواهد؟»

روش دوم **مصاحبه و گفت‌وگوی رودررو** است، به‌خصوص با ذینفعانی که در فصل ۳ در خانه «از نزدیک مدیریت کنید» قرار گرفتند. گفت‌وگو با ناظران، طراح و نماینده کارفرما معمولاً بیشترین نیازمندی‌های فنی را روشن می‌کند.

روش سوم **جلسه مشترک** است، یعنی نشستن هم‌زمان چند ذینفع دور یک میز. فایده‌اش این است که تعارض خواسته‌ها همان‌جا آشکار می‌شود؛ مثلاً وقتی طراح چیزی می‌خواهد که با بودجه تعاونی جور نیست.

روش چهارم **پرسش‌نامه** است. وقتی تعداد ذینفعان زیاد است، مثل اعضای یک تعاونی، پرسیدن از تک‌تک آن‌ها عملی نیست. در نارون چون خواسته‌های اعضا فقط باید کتبی و از طریق تعاونی برسد، پرسش‌نامه هم باید از همین مسیر پخش و جمع شود.

روش پنجم **بازدید و مشاهده** است. بازدید از زمین، ساختمان‌های مجاور و معبر، نیازمندی‌هایی را نشان می‌دهد که روی کاغذ نیست؛ مثل وضعیت دیوار ساختمان مجاور یا محدودیت دسترسی ماشین‌آلات.



تصویر ۵-۳

طبقه‌بندی نیازمندی‌ها

وقتی نیازمندی‌ها را ثبت می‌کنیم، بهتر است نوع هر کدام را هم مشخص کنیم. طبقه‌بندی به ما کمک می‌کند بدانیم هر نیازمندی از چه جنسی است و در ادامه پروژه چه کسی باید با آن سروکار داشته باشد و چطور.

مثلاً نیازمندی «اجرای سیستم اعلام و اطفای حریق» ماهیتی کاملاً متفاوت از «تحویل پروژه در زمان مشخص» دارد. «مقاومت مشخص بتن» هم با «رضایت همسایه از نحوه مدیریت گودبرداری» یکی نیست. اولی را آزمایشگاه بتن تأیید می‌کند و دومی را رفتار ما با همسایه و نتیجه پایش گود. اگر نوع نیازمندی ثبت شود، این تفاوت‌ها در شلوغی پروژه از بین نمی‌روند.

در این کتاب نیازمندی‌ها را در شش نوع طبقه‌بندی می‌کنیم:

۱. **نیازمندی کسب‌وکار.** می‌گوید چرا کارفرما این پروژه را انجام می‌دهد و پروژه باید چه نیاز کلانی را برآورده کند. در نارون، تعاونی ساختمان را برای سکونت اعضا می‌سازد، نه برای فروش. همین یک جمله روی خیلی از انتخاب‌ها اثر می‌گذارد: مصالح باید بادوام باشد، ولی لوکس بودن اولویت ندارد.

۲. **نیازمندی ذینفعان.** خواسته یا نیاز یک ذینفع یا گروهی از ذینفعان است. اینکه ساختمان صدری در زمان گودبرداری آسیب نبیند، نیازمندی یک ذینفع مشخص است.

۳. **نیازمندی فنی (مشخصات ساختمان).** ویژگی‌های خود ساختمان را توصیف می‌کند. بعضی از این ویژگی‌ها می‌گویند ساختمان چه کاری باید انجام دهد، مثل اینکه هر واحد یک پارکینگ و یک انباری داشته باشد. بعضی دیگر می‌گویند ساختمان چگونه باید باشد، مثل مقاومت بتن یا عایق‌بندی صوتی بین طبقات.

۴. **نیازمندی کیفی.** شرط‌ها، استانداردها، آزمایش‌ها و گواهی‌هایی است که نشان می‌دهد یک کار با کیفیت قابل قبول انجام شده است. مثلاً اینکه مصالح مصرفی نشان استاندارد داشته باشند، یا آسانسور تأییدیه استاندارد بگیرد. فرق نیازمندی فنی و کیفی ظریف است. نیازمندی فنی می‌گوید ساختمان چه چیزی باید داشته باشد. نیازمندی کیفی می‌گوید با چه استاندارد و چه آزمونی قبولش می‌کنیم.

۵. نیازمندی روش اجرا و پروژه. به خود کار ساختن و شرایط پروژه مربوط است، نه به محصول نهایی. توالی ایمن تخریب، ساعت‌های مجاز کار پرسروصدا، ارائه گزارش مرحله‌ای ناظر برای پرداخت وام، و تحویل مدارکی مثل نقشه‌های چون‌ساخت و دفترچه بهره‌برداری تأسیسات همه از این نوع‌اند.

۶. نیازمندی قانونی و مقرراتی (الزام). از قانون، مقررات ملی ساختمان، ضوابط شهرداری یا مرجع رسمی دیگری مثل سازمان آتش‌نشانی می‌آید. این نوع جای چانه‌زنی ندارد. نمی‌شود به خاطر کمبود بودجه یا وقت کنارش گذاشت.

> 📘 **در PMBOK:** PMBOK 6 نیازمندی‌ها را به این طبقه‌ها تقسیم می‌کند: کسب‌وکار، ذینفعان، راه‌حل (عملکردی و غیرعملکردی)، انتقال و آمادگی، پروژه، و کیفیت. در این کتاب «راه‌حل» را «فنی» نامیده‌ایم. «انتقال و آمادگی»، مثل تحویل مدارک و آموزش بهره‌بردار، را در «روش اجرا و پروژه» آورده‌ایم. «قانونی و مقرراتی» را هم جدا کرده‌ایم، چون در ساخت‌وساز شهری این نوع نیازمندی وزن و رفتار متفاوتی دارد.

گاهی یک نیازمندی در دو نوع جا می‌گیرد. ساعت کار پرسروصدا هم خواسته همسایه‌هاست و هم به روش اجرا مربوط است. در این حالت نوعی را انتخاب کنید که مشخص می‌کند چه کسی در پروژه باید آن را اجرا و کنترل کند. ساعت کار را سرپرست کارگاه کنترل می‌کند، پس نوعش «روش اجرا و پروژه» است. منبعش، یعنی همسایه‌ها، در ستون ذینفع ثبت می‌شود و گم نمی‌شود.



تصویر ۵-۴



تصویر ۵-۶

آیا نیازمندی کم‌اهمیت داریم؟

اینجا ممکن است سؤالی پیش بیاید. اگر نیازمندی یعنی «چیزی که پروژه باید داشته باشد»، پس چطور بعضی نیازمندی‌ها «می‌توانند» انجام نشوند؟

پاسخ این است که اولویت در دو زمان مختلف دو کار متفاوت می‌کند. پیش از تصویب محدوده، اولویت کمک می‌کند تصمیم بگیریم چه چیزی وارد پروژه شود. در این مرحله ممکن است یک «می‌تواند» به خاطر بودجه کنار گذاشته شود و به «انجام نخواهد شد» تبدیل شود. اما وقتی فهرست نیازمندی‌ها تصویب شد و مبنای محدوده قرار گرفت، هر چیزی که به‌عنوان نیازمندی پذیرفته شده، تعهد است و باید برآورده شود. از این به بعد، تفاوت نیازمندی‌ها فقط در میزان اولویت آن‌هاست: وقتی منابع کم می‌آید یا باید بین دو کار یکی را جلو انداخت، اولویت راهنمای تصمیم است. اگر هم لازم شد یک نیازمندی تصویب‌شده حذف یا کوچک شود، این کار فقط از مسیر درخواست تغییر ممکن است (فصل ۱۶)، نه با تصمیم شفاهی در کارگاه.

فرض کنید ناظر تأکید کند که سازه نگهبان باید اجرا شود. این نیازمندی در بالاترین سطح اولویت قرار می‌گیرد، چون ایمنی گودبرداری و ساختمان‌های مجاور موضوعی حیاتی است. اگر در مرحله گودبرداری حادثه جدی رخ دهد، مسئولیت‌های حقوقی و حرفه‌ای عوامل پروژه بسیار سنگین خواهد بود.

> ⚠ **هشدار:** در پروژه ساختمانی، اولویت نیازمندی فقط یک موضوع اداری نیست. بعضی نیازمندی‌ها مستقیماً با ایمنی، مسئولیت حرفه‌ای و پیامدهای حقوقی پروژه ارتباط دارند. مدیر پروژه در تعیین اولویت باید از خودش بپرسد: «اگر این نیازمندی برآورده نشود، چه اتفاقی می‌افتد؟» الزامات قانونی و ایمنی همیشه «باید» هستند و قابل مذاکره نیستند.

چه کسی اولویت را تعیین می‌کند؟ در نارون، مدیر پروژه برای نیازمندی‌های کارفرما اولویت پیشنهاد می‌دهد و نماینده تعاونی تصمیم نهایی را می‌گیرد، چون طبق منشور تأیید تغییرات و هزینه‌ها با اوست. الزامات قانونی و ایمنی اما اصلاً به رأی گذاشته نمی‌شوند.

معیار پذیرش: جمله‌ای که دو نفر یکسان بفهمند

معیار پذیرش یکی از مهم‌ترین قسمت‌های فرم است. باید تا جای ممکن مشخص، شفاف و قابل اندازه‌گیری باشد.

فرض کنید در فرم نوشته شده باشد: «بتن‌ریزی با کیفیت بالا انجام شود.» این معیار پذیرش مناسبی نیست. «کیفیت بالا» را هر کس به شکلی می‌فهمد و مشخص نمی‌کند دقیقاً چه زمانی می‌شود گفت نیازمندی برآورده شده است. پیمانکار بتن ممکن است بگوید بتن ظاهر خوبی دارد و کیفیتش بالاست، و ناظر ممکن است همان بتن را قبول نداشته باشد.

حالا فرض کنید بر اساس نقشه‌های سازه پروژه نوشته شده باشد: «مقاومت فشاری مشخصه بتن ۲۱ مگاپاسکال، سنجیده‌شده با آزمایش نمونه‌های استوانه‌ای ۲۸ روزه.» این معیار بسیار مشخص‌تر است و می‌شود آن را با نتیجه آزمایش مقایسه کرد.

البته پذیرش بتن در عمل کمی دقیق‌تر از مقایسه یک عدد با یک نتیجه است. مبحث نهم مقررات ملی ساختمان برای پذیرش بتن ضوابط آماری دارد و به نتیجه یک نمونه به‌تنهایی اکتفا نمی‌کند. پس معیار پذیرش بتن را در فرم این‌طور بنویسید: «رده بتن مطابق نقشه سازه، و نتایج آزمایش مقاومت فشاری نمونه‌ها مطابق ضوابط پذیرش مبحث نهم.»

اگر بخواهید این معیار را کامل‌تر بنویسید، باید به ضوابط آبا و مبحث نهم مراجعه کنید. خلاصه ضوابط پذیرش مقاومت بتن در مبحث نهم (ویرایش ۱۳۹۹، بند ۹-۲۲-۱۱-۳) این است:

- هر «نمونه» یعنی میانگین مقاومت دست‌کم دو آزمونه استوانه‌ای ۱۵۰×۳۰۰ میلی‌متر یا دست‌کم سه آزمونه ۱۰۰×۲۰۰ میلی‌متر که از یک مخلوط بتن برداشته شده و در سن ۲۸ روز (یا سن مشخص‌شده) آزمایش شده‌اند.
- **شرط اول:** میانگین مقاومت هر سه نمونه متوالی باید برابر یا بیشتر از مقاومت مشخصه (fc) باشد.
- **شرط دوم:** مقاومت هیچ نمونه‌ای نباید کمتر از ۰٫۹ fc باشد.
- اگر فقط شرط اول برقرار نباشد، بتن را می‌شود از نظر سازه‌ای پذیرفت، ولی باید اقداماتی انجام شود تا میانگین نتایج در بتن‌ریزی‌های بعدی بالا برود. اگر شرط دوم برقرار نباشد، بتن «کم‌مقاومت» است و باید طبق ضوابط بررسی بتن کم‌مقاومت (بند ۹-۲۲-۱۱-۴)، از جمله مغزه‌گیری، ارزیابی شود.

برای مثال، در بتنی با رده ۲۱ مگاپاسکال، میانگین هر سه نمونه متوالی باید دست‌کم ۲۱ مگاپاسکال باشد و هیچ نمونه‌ای نباید کمتر از ۱۸٫۹ مگاپاسکال باشد. همین مثال نشان می‌دهد چرا معیار «حداقل ۲۱ مگاپاسکال» به‌تنهایی کافی نیست: نمونه‌ای با ۲۰ مگاپاسکال ممکن است با ضوابط مبحث نهم پذیرفته شود و نمونه‌ای که میانگین سه‌تایی را پایین بکشد، ممکن است مشکل‌ساز شود.

> 💡 **نکته کارگاهی:** معیار پذیرش باید طوری نوشته شود که در زمان کنترل، دو نفر مختلف تا جای ممکن درباره «قبول» یا «رد» به یک نتیجه برسند. اگر معیاری نوشتید و مطمئن نیستید، این آزمون را انجام دهید: آن را جداگانه به پیمانکار جزء و به ناظر بدهید و بپرسید «این کار را چطور قبول یا رد می‌کنید؟» اگر دو جواب متفاوت گرفتید، معیار هنوز کامل نیست.



تصویر ۵-۷

نمونه‌ای از معیارهای مبهم

در یکی از پروژه‌های مسکونی تعاونی، فرم مستندسازی نیازمندی‌ها این‌طور پر شده بود. نگاه کردن به آن کمک می‌کند اشتباه‌های رایج را ببینیم.

نمونه فرم مستندسازی نیازمندی‌ها از یک پروژه مسکونی تعاونی

سه ردیف پرشده؛ هر سه معیار پذیرش در عمل قابل کنترل نیستند (بدون نام پروژه و تاریخ)

نیازمندی	ذینفع	طبقه‌بندی	اولویت	معیار پذیرش	روش تأیید
رعایت ضوابط و مقررات ملی ساختمان	سازمان نظام مهندسی استان	نیازمندی سازمان‌های بیرون از پروژه	۱	**تأیید دستگاه نظارت**	بازرسی
رعایت اصول HSE	اعضای تعاونی، سازمان نظام مهندسی، دستگاه نظارت	نیازمندی ذینفعان داخلی و سازمان‌های بیرونی	۲	**عدم وقوع حادثه منجر به توقف کار**	بازرسی
تحویل به‌موقع واحدها مطابق هزینه برآوردشده	اعضای تعاونی	نیازمندی ذینفعان داخلی	۳	**تحویل واحدها در تاریخ ... طبق بودجه پیش‌بینی‌شده**	تأیید نمایندگان اعضا

ردیف ۱: معیار کلی است و «تأیید دستگاه نظارت» روش تأیید است نه معیار | ردیف ۲: حادثه‌ای که کار را متوقف نکند «قبول» حساب می‌شود | ردیف ۳: تاریخ خالی است و این هدف پروژه است نه نیازمندی

تصویر ۵-۸: نمونه فرم مستندسازی نیازمندی‌ها با معیارهای مبهم

نیازمندی	ذینفع	طبقه‌بندی	اولویت	معیار پذیرش	روش تأیید
رعایت ضوابط و مقررات ملی ساختمان	سازمان نظام مهندسی استان	نیازمندی سازمان‌های بیرون از پروژه	۱	تأیید دستگاه نظارت	بازرسی
رعایت اصول HSE	اعضای تعاونی، سازمان نظام مهندسی، دستگاه نظارت	نیازمندی ذینفعان داخلی و سازمان‌های بیرونی	۲	عدم وقوع حادثه منجر به توقف کار	بازرسی
تحویل به‌موقع واحدها مطابق هزینه برآوردشده	اعضای تعاونی	نیازمندی ذینفعان داخلی	۳	تحویل واحدها در تاریخ ... طبق بودجه پیش‌بینی‌شده	تأیید نمایندگان اعضا

این فرم ظاهر مرتبی دارد، ولی هر سه ردیف آن در عمل قابل کنترل نیستند.

در ردیف اول، «رعایت ضوابط و مقررات ملی ساختمان» یک نیازمندی نیست، بلکه بیست‌ودو مبحث است. چنین نیازمندی کلی‌ای باید به چند نیازمندی مشخص شکسته شود: مقاومت بتن، کاور میلگرد، ایمنی کارگاه، و مانند آن‌ها. معیار پذیرش آن هم «تأیید دستگاه نظارت» نوشته شده است که اصلاً معیار نیست، بلکه روش تأیید است. معیار باید بگوید ناظر بر چه اساسی تأیید یا رد می‌کند.

در ردیف دوم، معیار «عدم وقوع حادثه منجر به توقف کار» عملاً حادثه‌هایی را که کار را متوقف نمی‌کنند پذیرفتنی می‌داند. کارگری که آسیب می‌بیند ولی کار ادامه پیدا می‌کند، با این معیار «قبول» است. این معیار را با نارون مقایسه کنید که در منشورش صفر حادثه منجر به آسیب جسمی، خسارت مالی یا فوت را معیار موفقیت گذاشته است.

در ردیف سوم، «تحویل در تاریخ ...» خالی مانده است، پس هیچ معیاری وجود ندارد. تحویل به‌موقع و در حد بودجه هم در واقع هدف پروژه است. جای اصلی آن در معیارهای موفقیت منشور است و اینجا فقط باید به آن ارجاع داد، نه اینکه دوباره و ناقص نوشته شود. ستون اولویت هم با اعداد ۱، ۲ و ۳ پر شده است، ولی معلوم نیست این اعداد سطح اهمیت را نشان می‌دهند یا فقط ترتیب ردیف‌ها هستند.