



مدیریت اطلاعات ساخت

Building Information Management (BIM)

حلقه مفقوده بهبود بهره‌برداری تصفیه خانه فاضلاب

The missing link for improving wastewater treatment plant operation

نمونه موردی: تصفیه خانه جنوب شهر تهران

Case Study: South Tehran Wastewater Treatment Plant



مدیریت منابع آبی
Water Resources
Management



یکپارچگی اطلاعات
Data Integration



تصمیم‌گیری
هوشمند
Smart Decision
Making



بهبود بهره‌برداری
Operational
Improvement



توسعه پایدار
Sustainable
Development





United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



Regional Centre
on Urban Water Management
(under the auspices of UNESCO)



شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

National Water &
Wastewater Engineering Co.



مدیریت اطلاعات ساخت

حلقه مفقوده بهره برداری تصفیه خانه های فاضلاب

بهره برداری پایدار از تأسیسات فاضلاب

تجربه ها، چالش ها و مسیر تحول

کارگاه: بهره برداری پایدار از تأسیسات فاضلاب:

تجربه ها، چالش ها و مسیر تحول

Workshop: Sustainable Wastewater Operations:
Lessons, Challenges, and the Roadmap



پژمان طاهری
Pezhman Taherei



IRAN

عضو شورای عالی کمیته ملی آب و فاضلاب ایران
Member of the Supreme Council of IWA Iran



عضو هیئت مدیره انجمن آب و فاضلاب ایران
Member of the Board of Directors of the
Iranian Water and Wastewater Association



عضو کمیته مدیریت کارگروه تخصصی SWWS IWA
Member of the Management Committee of the
SWWS Specialist Group, IWA



کمیته آب و فاضلاب
استان تهران

دبیر کارگروه بررسی مطالعات جامع فاضلاب
آبفا شرکت آب و فاضلاب استان تهران
Secretary of the Comprehensive Wastewater Studies
Working Group, Tehran Water and Wastewater Company

مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM)

Building Information Modeling (BIM)

فرآیندی هوشمند و داده محور است که فراتر از ترسیمات سنتی، با ایجاد یک مدل سه بعدی پویا، کلیه اطلاعات فنی و مشخصات عمومی تجهیزات، سازه ها، ابنیه ها و ماشین آلات را همراه با زمان بندی (4D) و هزینه ها (5D) در خود جای می دهد.

An intelligent, data-driven process that goes beyond traditional drawings, creating a dynamic 3D model that encompasses all technical information and general specifications of equipment, structures, buildings, and machinery, along with scheduling (4D) and costs (5D).

اطلاعات جامع در یک مدل

Comprehensive Information in One Model

-  سازه ها و ابنیه ها
Structures & Buildings
-  تجهیزات و تأسیسات
Equipment & Systems
-  ماشین آلات و تجهیزات خاص
Machinery & Special Equipment
-  مشخصات فنی و عمومی
Technical & General Specifications



ارتباط مستقیم و لینک شدن به سیستم های مدیریت دارایی

Direct Connection and Linkage to Asset Management Systems



برنامه ریزی دقیق تعمیر و نگهداری (نت)

Precise Maintenance Planning (NET)



شبیه سازی پیش از اجرا و مزایای کلیدی

Pre-construction Simulation and Key Benefits



چرخه مدیریت اطلاعات ساخت

Construction Information Management Cycle



تأثیر بکارگیری مدیریت اطلاعات ساخت (مان) در پروژه ها

Building Information Management Impact

کاهش Reduction

1



کاهش دوباره کاری
Rework Reduction



2



کاهش زمان ناشی از
حذف تداخلات (MEP) و سازه
Reduction in Time
Due to Clash Elimination (MEP & Structure)



3



کاهش خطاهای طراحی و
عدم انطباق حریم تجهیزات
Reduction in Design Errors and
Equipment Clearance Non-Compliance



4



کاهش سفارشات تغییر
(Change Orders) ناشی از خطای نقشه
Reduction in Change Orders
Due to Drawing Errors



5



تسریع در پردازش و رسیدگی
به تغییرات (Change Orders)
Faster Processing and Handling
of Change Orders



6



کاهش حجم استعلامات (RFI)
و ابهامات اجرایی
Reduction in RFIs
and Construction Uncertainties



7



تسریع در زمان رسیدگی به
صورت وضعیت ها (Progress Reporting)
Faster Processing Time
for Progress Reporting



8



کاهش زمان تحویل کلی پروژه
Reduction in Overall
Project Delivery Time



9



کاهش زمان هماهنگی و
بازبینی نقشه های جزئیات اجرایی
Reduction in Coordination and Review
Time for Shop Drawings



10



کاهش خطاهای ناشی از عدم در نظر گرفتن
حریم کاری و سرویس ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات
Reduction in Errors Due to Not Considering
Working Clearances and Service for
Structures, Equipment, and Machinery



طرح مسئله

Problem Statement

چالش مدیریت اطلاعات ساخت

BIM Information Management Challenge

در بهره‌برداری از تصفیه خانه‌های فاضلاب،
جمع‌آوری و تخلیل داده‌های دقیق دشوار است.

Accurate data collection and analysis in wastewater
treatment plant operation is challenging.



پیامدهای عدم دقت در داده‌ها

Consequences of Inaccurate Data

منجر به تصمیم‌گیری نادرست و کاهش کارایی
و افزایش هزینه‌ها می‌شود.

Leads to wrong decisions, reduced efficiency
and higher costs.



روش اجرا

بررسی، استخراج و تحلیل نظر سنجی
برای شناسایی چالش‌ها و درجه اهمیت مدیریت اطلاعات
در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب

Methodology

Review, Extraction and Analysis of Survey
to Identify Challenges and the Importance of Information Management
in Wastewater Treatment Plants



1



بررسی سوابق پژوهش‌ها

Review of Research Background

بررسی پژوهش‌های مرتبط با مدیریت
اطلاعات در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
و شناسایی چالش‌ها و راهکارها.

2



مصاحبه با خبرگان

Interviews with Experts

مصاحبه با خبرگان طرح‌های احداث
و بهره‌برداری برای شناسایی مشکلات
و راهکارهای مدیریت اطلاعات.

3



دسته‌بندی مشکلات

Categorization of Issues

دسته‌بندی مشکلات رایج موجود
در مدیریت اطلاعات در ۳ گروه
موضوعی (جدول ۱).

4



طراحی نظر سنجی

Survey Design

تبدیل موضوعات به ۱۴ سؤال بدون
تغییر مفهوم و تهیه ۲ ویرایش
نظر سنجی.

5



ارائه برخط پرسشنامه‌ها

Online Questionnaire

ارائه پرسشنامه‌ها به صورت آنلاین
برای تسهیل پاسخگویی و ثبت
نظام‌مند پاسخ‌ها.

6



جامعه آماری

Target Population

پاسخ‌دهی توسط ۵۷ متخصص مرتبط
با طراحی، احداث و بهره‌برداری
و ویرایش دوم توسط ۶ نفر از گروه
مدیریت ساخت و نظارت بر مدیریت اطلاعات.

7



روش پاسخ‌دهی

Response Method

انتخاب عدد از ۱ تا ۵ توسط پاسخ‌دهندگان
(۱=کمینه اهمیت، ۵=بیشینه اهمیت)
برای هر سؤال.

8



تحلیل نتایج

Results Analysis

تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده
برای تعیین اولویت‌ها و ارائه
نتایج قابل اتکا.

دسته بندی موضوعی چالش های طراحی، اجرا و بهره برداری تصفیه خانه های فاضلاب مرتبط با مدیریت اطلاعات ساخت

Thematic Categorization of Design, Construction and Operation Challenges
of Wastewater Treatment Plants Related to Construction Information Management

 دسته سوم فنی، اجرایی و بهره برداری Technical, Construction and Operation	 دسته دوم مدیریت اطلاعات و داده ها Information and Data Management	 دسته اول هماهنگی و مدیریت پروژه های تصفیه خانه های فاضلاب Coordination and Project Management of Wastewater Treatment Plants
1 مدیریت ریسک های مالی (۳) Financial Risk Management (3)	1 بهبود و تسهیل در اجرا به واسطه توجه به مدیریت اطلاعات در زمان طراحی Improvement and Facilitation in Execution Through Attention to Information Management in Design Phase	1 عدم هماهنگی بین طراحی و اجرا Lack of Coordination Between Design and Execution
2 ناشی از تغییرات ناگهانی در پروژه ها امکان پذیر است Caused by Sudden Changes in Projects	2 کاهش خطای بهره برداری به واسطه بهبود کیفیت داده ها و اطلاعات پروژه Reduction of Operational Errors Through Improved Data and Information Quality	2 تأخیرهای ناشی از مشکلات طراحی یا ساخت Delays Caused by Design or Construction Issues
3 تداخل تأسیسات الکترومکانیکال (در زمان نصب) Interference of Electromechanical Installations (During Installation)	3 چالش عدم دسترسی به اطلاعات به روز (به روزرسانی) و سرویس تجهیزات، به علت عدم انتقال اطلاعات از دوره طراحی و زمان ساخت Challenge of Inaccessibility to Up-to-date (Updated) Information and Equipment Services Due to Lack of Information Transfer from Design and Construction Phases	3 دوباره کاری ها در ساخت، نگهداری و بهره برداری Reworks in Construction, Maintenance, and Operation
4 به علت خطای طراحی با سازه های ساخته شده Due to Design Errors with Built Structures	4 مشکلات مربوط به نگهداری و تعمیرات تجهیزات در تصفیه خانه ها ناشی از عدم ثبت داده ها و اطلاعات تجهیزات و تأسیسات در دوره های طراحی و اجرا Issues Related to Equipment Maintenance and Repairs Due to Lack of Data and Information Recording for Equipment and Facilities in Design and Construction Phases	4 هماهنگی بین تیم های مختلف (طراحی، اجرا، بهره برداری) Coordination Among Different Teams (Design, Construction, Operation)
5 مشکل تأخیر ناشی از عدم امکان به روز رسانی سریع متره و برورد برای نقشه های شاپ Delay Issue Due to Inability to Rapidly Update Quantity Takeoff and Shop Drawings	5 تسهیل برنامه ریزی نگهداری پیشگیرانه با استفاده از اطلاعات دقیق دارایی ها Facilitation of Preventive Maintenance Planning Using Accurate Asset Information	
6 مشکل معیر مناسب برای ماشین آلات و یا عدم فضای کافی برای تردد و فعالیت ماشین آلات Lack of Suitable Access for Machinery or Insufficient Space for Movement and Operation		
7 کارگاهی، در هنگام ساخت Workshop-related, During Construction		
8 چالش تداخل زمانی فعالیت تیم های کاری پیمانکاری در یک محدوده (مکان) در هنگام ساخت به دلیل همپوشانی زمانی مندرج در ساختار شکست پروژه Schedule Conflicts Among Contractor Work Teams in the Same Location Due to Overlapping Times in the Project Breakdown Structure		

توضیح: شماره سوالات (موضوع پرسشنامه) در ستون های ۳ گانه جدول، در کنار هر کدام از موضوعات، درج شده است.

Note: The question numbers (questionnaire topics) in the three columns of the table are listed next to each topic.



مدیریت اطلاعات ساخت

Construction Information Management

نتایج پرسشنامه های متخصصین صنعت

Questionnaire Results from Industry Experts



جمع آوری و تحلیل داده‌ها
Data Collection & Analysis

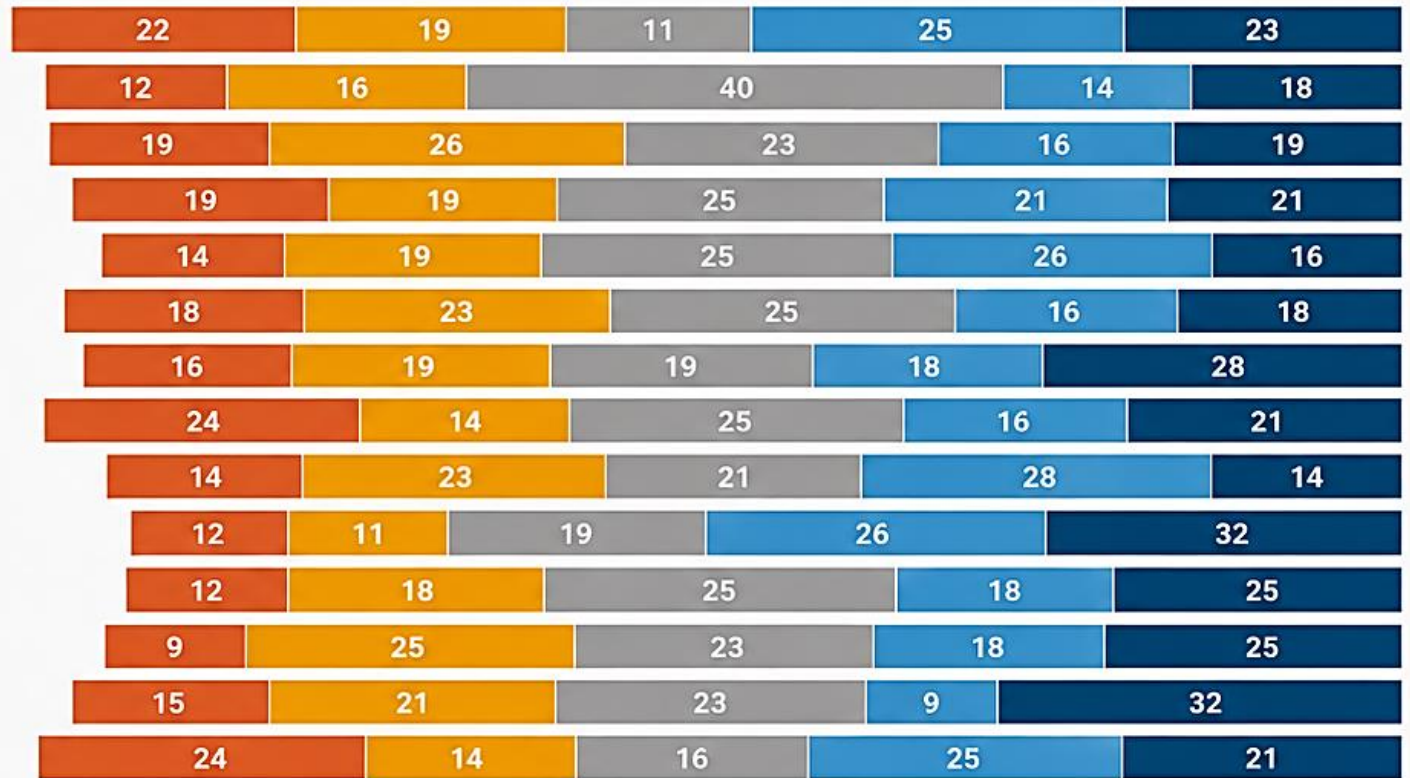
تجميع نظرات متخصصين
Expert Opinion Aggregation

تحليل آماری نتایج
Statistical Analysis

تصميم گيري هوشمند
Smart Decision-Making

ارائه گزارش و راهکارها
Reporting & Recommendations

گزارش نتایج پرسشنامه
Questionnaire Results Report



0-20%
0-20%

21-40%
21-40%

41-60%
41-60%

61-80%
61-80%

81-100%
81-100%



مدیریت اطلاعات ساخت

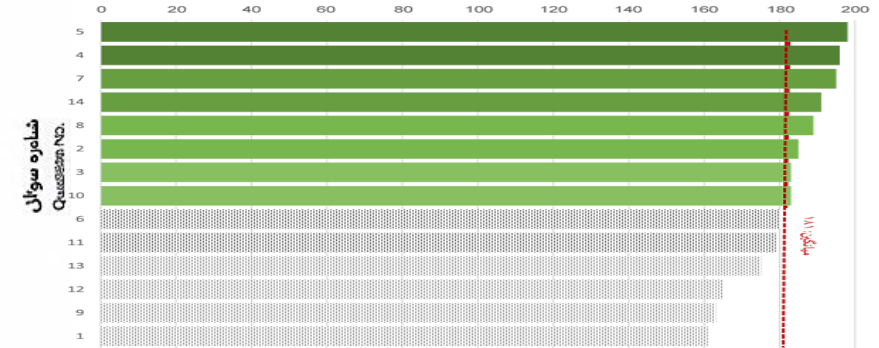
Construction Information Management

نتایج
Results

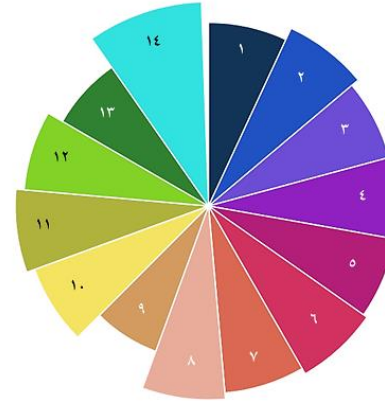


تحلیل نتایج پرسشنامه های متخصصین صنعت
Analysis of Questionnaire Results from Industry Experts

امتیاز کل سوالات
Overall Question Scores



توزیع سوالات
Question Distribution



خلاصه تحلیل (اعداد، کلیدی)

میانگین امتیاز
Average Score

> 3

از نظر سوالات
Out of Questions

میان امتیاز
Median Score

3 - 4

بازه توزیع
Score Range

تاثیر داده های پرت
Outlier Impact

میانگین
↑ حساس به داده های پرت
Mean
Sensitive to Outliers

پراکندگی داده ها
Data Dispersion

برخی سوالات
پراکندگی بیشتری دارند
Some Questions
Show Higher Dispersion

نواقص پاسخ دمدگان
Respondent Gaps

0

هیچ میانگین امتیاز 1 دریافت نکرده است
No Mean Score of 1 Received



تحلیل داده ها
Data Analysis



استخراج بینش ها
Insight Extraction



شناسایی الگوها
Pattern Identification



ارزیابی موضوعها
Topic Evaluation



تصمیم گیری مبتنی بر داده ها
Data-Driven Decision Making



تحلیل داده ها
Data Analysis

با ابزارهای آماری و استفاده از نرم افزار SPSS تجریر و تحلیل شده اند
Analyzed using statistical tools and SPSS software.

چالش های اصلی
Key Challenges



بیشترین چالش ها ناشی از

عدم ثبت داده ها

در مراحل طراحی و اجرا

The Biggest Challenge is Lack of Data Recording in Design and Execution Phases

100%

نواقص پاسخ دمدگان
Respondent Gaps



ضرورت انتقال داده ها
Data Transfer Necessity



100%

انتقال موثر داده ها بین طراحی، اجرا، عملیات و نگهداری ضروری است

Effective Data Transfer Across Lifecycle Phases is Essential

ضرورت ثبت اطلاعات
Data Recording Necessity



100%

ثبت دقیق و مستمر اطلاعات برای تصمیم گیری های آگاهانه و بهینه سازی ضروری است

Accurate and Continuous Recording is Essential for Informed Decisions

ضرورت تحلیل داده ها
Data Analysis Necessity



100%

تحلیل به موقع داده ها، شناسایی مشکلات و فرصت های بهبود و عملکرد را در پروژه ها افزایش می دهد

Timely Analysis Improves Project Performance and Identifies Opportunities

ضرورت راهکارهای موثر
Effective Solutions Necessity



100%

نیاز به راهکارهای نوین و یکپارچه مدیریت اطلاعات و بهبود فرآیندهای موجود به شدت احساس می شود

Need for Integrated Solutions and Process Optimization is Critical

مدیریت اطلاعات ساخت

Construction Information Management

• شناسایی نقاط قوت و ضعف

• قابلیت های مدیریت اطلاعات ساخت

Identify Strengths and Weaknesses
of Construction Information Management Capabilities



• نمونه موردی

بررسی کوتاه پروژه تصفیه خانه جنوب تهران

Case Study: Tehran South Wastewater Treatment Plant



• با بهره برداری بهتر

هماهنگی بهتر، کیفیت بالاتر و کاهش دوباره کاری

Better Operations: Enhanced Coordination, Higher Quality, Fewer Reworks



• تکمیل به موقع و با صرفه

تسریع تکمیل و صرفه جویی در هزینه و زمان

On-Time & Cost-Effective Completion: Save Time and Costs



• تولید انرژی

بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش هزینه ها

Energy Production: Optimize Consumption and Reduce Costs



• مدیریت اطلاعات ساخت

امکان بهره گیری از داده های معتبر برای تصمیم های دقیق

Construction Information Management:
Use Reliable Data for Better Decision-Making



تصمیم گیری آگاهانه
Informed Decisions



داده های دقیق و یکپارچه
Accurate & Integrated Data



کاهش تأخیرها
Reduced Delays

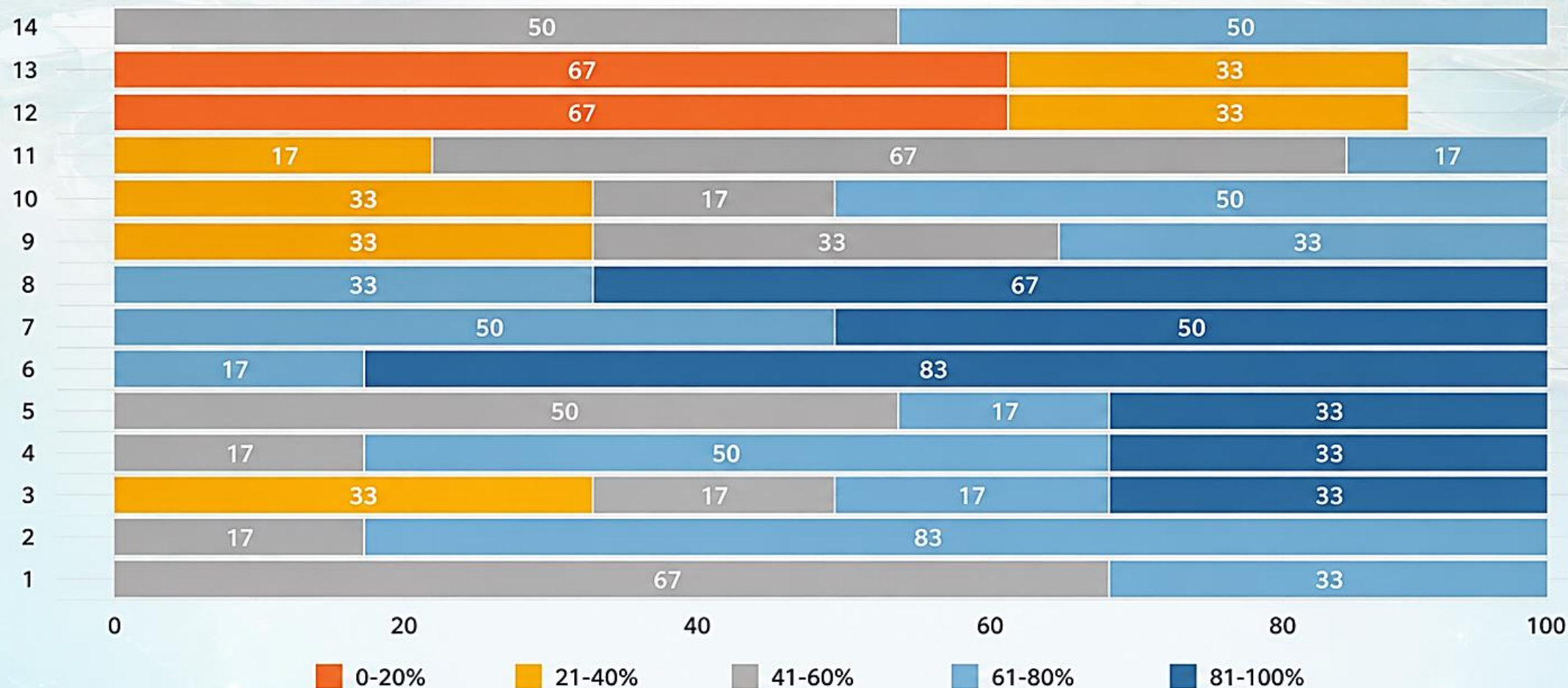


افزایش بهره وری
Increased Efficiency

مدیریت اطلاعات ساخت

تحلیل نتایج پرسشنامه‌های متخصصین صنعت

Construction Information Management
Analysis of Questionnaire Results from Industry Experts



مدیریت اطلاعات ساخت

Construction Information Management

تحلیل نتایج پرسشنامه های متخصصین صنعت

Analysis of Questionnaire Results from Industry Experts



تحلیل نتایج
Result Analysis



دیدگاه متخصصان
Expert Opinions



تصمیم گیری بهتر
Better Decision-Making



بهبود مستمر
Continuous Improvement



مدیریت اطلاعات ساخت

Construction Information Management

نتایج
Results

نتایج پرسشنامه های گروه مدیریت پروژه
Questionnaire Results – Project Management Team

ارزیابی تأثیرات مدیریت اطلاعات ساخت

Impact Assessment of Construction Information Management

گروه مدیریت پروژه تأثیر مدیریت اطلاعات
را در سه حوزه اصلی چنین ارزیابی کرده است.

The project management team evaluated the impact
of information management across three key areas.



بهبود مدیریت داده‌ها
Improved Data Management



بهبود هماهنگی پروژه
Improved Project Coordination



بهبود فعالیت‌های فنی
Improved Technical Activities

بهبود تداخل تأسیسات

Improvement in MEP Interference

نتایج ارزیابی نشان‌دهنده بهبودهای قابل توجه
در دو حوزه کلیدی است.

The evaluation results show significant
improvements in two key areas.



77%

بهبود تداخل تأسیسات الکترومکانیکال
Improvement in MEP Interference



75%

بهبود نگهداری تجهیزات
Improvement in Equipment
Maintenance

73%

بهبود تعمیرات تجهیزات
Improvement in Equipment
Repairs



تصمیم‌گیری بهتر
Better Decision-Making



هماهنگی موثرتر
Better Collaboration



افزایش بهره‌وری
Higher Efficiency



بهبود عملکرد پروژه
Improved Project Performance

مدیریت اطلاعات ساخت

Construction Information Management

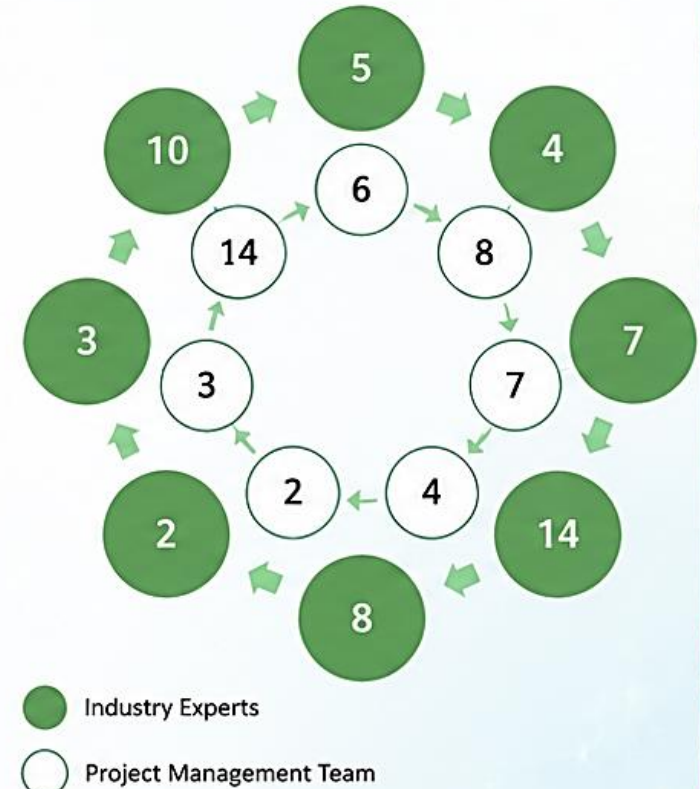
نتایج

Results



مجموع امتیازات برای هر سوال از دو گروه متخصصین صنعت و مدیریت پروژه

Total Scores for Each Question from Two Groups: Industry Experts and Project Management Team



مدیریت اطلاعات ساخت

Building Information Management



از توجه شما سپاسگزارم

Thank you for your attention



شناسه در بله:

<https://ble.ir/iwairan>

برای عضویت در کانال
ما، کد QR را اسکن کنید.



شناسه در تلگرام:

<https://t.me/IWAIn>

برای عضویت در کانال
ما، کد QR را اسکن کنید.



پیوست ها

Appendices



گزیده فهرست منابع

SELECTED REFERENCES



1



Azhar, S., & Brown, J. (2019). Building Information Modeling (BIM): A new paradigm for construction management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(3), 04019001. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001670](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001670)

2



Li, J. L., Chen, L. M., & Xu, H. (2021). Intelligent Construction, Operation, and Maintenance of a Large Wastewater-Treatment Plant Based on BIM. *Advances in Civil Engineering*, 2021(1), 6644937.

3



Kamunda, A., Renukappa, S., Suresh, S., & Jallow, H. (2021). BIM in the water industry: addressing challenges to improve the project delivery process. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 28(2), 510-529.

4



Suprun, E., Mostafa, S., Stewart, R. A., Villamor, H., Sturm, K., & Mijares, A. (2022). Digitisation of existing water facilities: A framework for realising the value of scan-to-BIM. *Sustainability*, 14(10), 6142.

5



Chen, Z. S., Zhou, M. D., Chin, K. S., Darko, A., Wang, X. J., & Pedrycz, W. (2023). Optimized decision support for BIM maturity assessment. *Automation in Construction*, 149, 104808.