

SAIDEL Engineering 设计在布加勒斯特西部地区地铁隧道上方的首栋住宅楼

PLAXIS[®] 提供行业模型，促进城市隧道上方区域未来的发展

引领城市隧道上方区域的开发

在罗马尼亚布加勒斯特西部，一家土地开发商启动了一项总投资 250 万欧元的项目，这是这座城市建造在地铁隧道上方的第一栋住宅楼。最初的结构规划是地上十层，外加地下停车场。作为隧道保护区的先驱性项目，它的占地空间不规则，需要征得地铁运营商的批准，并演示隧道微乎其微的位移以及对结构力的影响。SAIDEL Engineering 的任务是提供结构和岩土工程设计，通过提供安全且经济高效的地基设计，减少建筑物对隧道衬砌的总体影响。

这个项目非常复杂，需要 SAIDEL Engineering 修改占地空间的形状，减少建筑物的不规则性，但依旧满足其功能和建筑需求，同时还必须获得保守的地铁运营商的批准。在 SAIDEL Engineering 参与进来之前，此项目曾经被驳回，随后拖延了两年。为了让项目尽快继续下去，他们需要确定一项创新的挖掘计划和地基概念设计，并征得地铁运营商 Metrorex 的认可。

提高精确度，优化设计

由于 Metrorex 严格要求最大限度降低对隧道的影响，SAIDEL Engineering 最初开展了二维岩土工程分析，以确定并展示符合位移与结构要求的可行挖掘和地基解决方案。然而，团队希望通过三维岩土工程建模和分析提高概念地基设计的安全性。在获得挖掘批准的同时，SAIDEL Engineering 公司还开

发了三维模型，以提高精确度，优化岩土工程设计，从而获得批准。SAIDEL Engineering FEM 设计工程师 Șerban Nicolau 表示：“鉴于项目的敏感性，我们希望提高解决方案的安全性。”

但是，SAIDEL Engineering 不仅在对地桩和墙墩荷载进行建模时面临着许多障碍，还面临着模型尺寸带来的许多挑战，模型包含 110 万个单元和 150 万个节点。他们需要采用先进的岩土工程应用程序，为地铁运营商提供精确、优质的设计和文件，证明结构地基和它上面的 10 层住宅楼对隧道衬砌的影响微乎其微。

推进岩土工程建模和分析

作为 PLAXIS 长达近十年的用户，SAIDEL Engineering 知道 Bentley 的岩土工程应用程序是这个项目的最佳选择。Nicolau 表示：“对我们来说，使用 PLAXIS 三维分析是自然而然的一步。”他们使用该软件进行了平面应变分析，开发了三维模型，提高了精确度和优化程度，比较了三维分析和原始二维模型，以进一步增强人们对项目地基的信心。团队评估了在地桩上使用筒筏或筏的可行性，同时考虑了在扩大或不扩大地基时不同的直径和长度。他们还分析了在包围隧道的地基地桩之间的筏下面使用 15 厘米厚聚苯乙烯泡沫塑料的可能性。对于土体结构交互，他们使用 PLAXIS 中独特的本构土体建模功能进行了非线性分析。

项目概要

组织

SAIDEL Engineering

解决方案

岩土工程

地点

罗马尼亚，布加勒斯特

项目目标

- ◆ 提供安全经济的地基解决方案，征得地铁运营商的批准。
- ◆ 整合三维岩土工程建模，提高精确度和设计优化程度。

项目解决方案

PLAXIS

快讯

- ◆ SAIDEL Engineering 为加勒斯特西部地铁隧道上方在建的首栋住宅楼项目进行了岩土工程结构分析。
- ◆ 在确定符合地铁运营商批准要求的挖掘计划和地基设计方面，该项目面临着许多复杂的岩土工程挑战。
- ◆ 通过二维分析和三维建模，SAIDEL Engineering 减少了建筑物对隧道衬砌的整体影响。

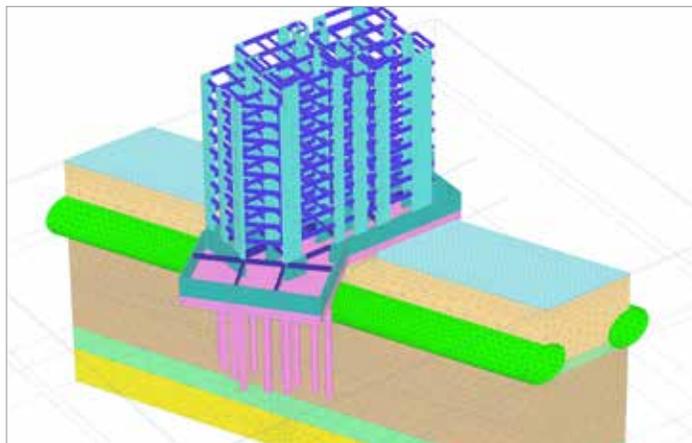
投资回报率

- ◆ SAIDEL Engineering 使用 PLAXIS 提供的设计解决方案在三个月内得到了地铁运营商的批准。
- ◆ 该应用程序的高级岩土工程建模和分析功能不仅加快了有限元建模，还确保了精确的可交付成果。
- ◆ SAIDEL Engineering 设计概念在位移和结构力方面降低了建筑物对隧道衬砌的影响。

PLAXIS 是岩土工程软件市场向专业岩土工程团队提供的最佳工具，可以为他们带来优于同行的竞争优势。

——SAIDEL Engineering 有限元设计工程师 Șerban Nicolau

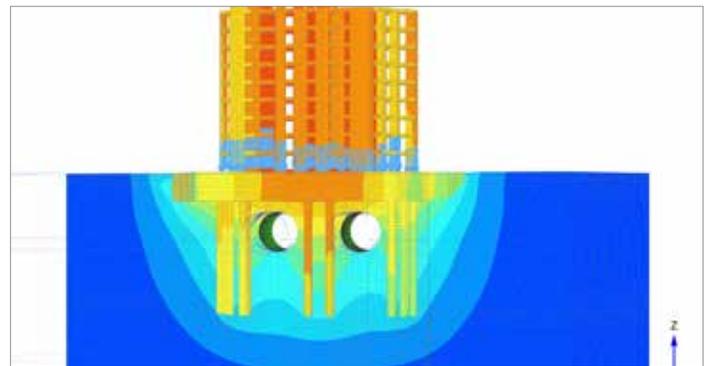
为克服建模障碍，SAIDEL Engineering 利用了 PLAXIS 中的其他高级功能，包括使用六角形棱镜对地桩进行建模，并使用刚体特征来对墙墩荷载进行建模，以确保收敛。他们使用该软件精确地建模和分析了潜在的解决方案，以及这些解决方案在施工和生命周期运营的各个阶段对隧道衬砌的影响，从而获得了地铁运营商批准的设计概念。获得接受的解决方案是在 37 根桩上搭建 1.5 米厚的筏板，直径 1,080 毫米，长 18 米。公司的三维计算表明，这种设计在挖掘过程导致了大约刚刚超过 6 毫米的隆起，在建筑服务期间导致了大约刚刚超过 6 毫米的沉降，对地铁隧道几乎没有影响。



SAIDEL Engineering 使用 PLAXIS 提供的设计解决方案在三个月内得到了地铁运营商的批准

释放未来开发潜力

通过使用 PLAXIS 促进高度精确的建模和分析，SAIDEL Engineering 得以在项目中断两年后，在短短三个月内获得批准，使项目重回正轨。该软件高度先进的土体模型和动态施工模拟提供了快速、用户友好且可靠的工程环境，加快了精确的有限元建模，改善了整体岩土工程和结构迭代。



该应用程序的高级岩土工程建模和分析功能不仅加快了有限元建模，还确保了精确的可交付成果

SAIDEL Engineering 执行经理兼设计主管 Ion Răileanu 表示：“自 2000 年以来，我们的团队成员成功将 PLAXIS 用于各种国际项目，以及罗马尼亚最复杂的高层建筑深层开挖工程和地基系统。通过施工和服务期间的监测，岩土工程分析结果得到了确认。团队在安全经济的建模方面获得了专业知识，以保障客户的利益和对环境的积极影响。PLAXIS 软件的功能部件，也就是用于模拟土体非线性行为的高级本构模型、用于土体结构交互建模的节理单元、能够真实模拟施工的阶段性施工，以及其他特殊单元，使其能够适合所有岩土工程分析的数值分析。”

借助其设计解决方案，SAIDEL Engineering 在位移和结构力方面将对隧道衬砌的影响降低了 50%。鉴于这样的分析结果，相关人员决定将楼层数从 10 层减少到 9 层，从而最大限度地减少隧道的地震荷载。此外，筏板厚度也从 2 米减少到 1.5 米，节省了混凝土和钢筋用量。作为城市的先驱性住宅项目，它释放了布加勒斯特地铁隧道的未来开发潜力。在 PLAXIS 的助力下，SAIDEL Engineering 成功设计了三维岩土工程建模解决方案，提高了企业的知名度，促进了同行对其方法的效仿以及在岩土工程领域的竞争力。该项目成为未来土木工程的典范。

北京
北京市朝阳区建国路 81 号华贸中心
1 号写字楼 14 层 03-06 单元
电话：+86 10 5929 7110
传真：+86 10 5929 7001/2
邮政编码：100025

上海
上海市静安区延平路 135 号
静安 WE 大厦 B505 室
电话：+86 21 2287 3800
邮政编码：200042

深圳
广东省深圳市南山区科发路 19 号
华润置地大厦 D 座 6 层 137 室
邮政编码：518057

西安
陕西省西安市雁塔区唐延路 11 号
西安国寿金融中心 6 层 01-02 室
邮政编码：710000

大连
辽宁省大连市甘井子区黄浦路 512 号
嘉创大厦 14 层 1412 室
电话：+86 411 8479 1166
传真：+86 411 8479 7700
邮政编码：116085

官方微博：www.weibo.com/bentleysystems
知乎：Bentley 软件



微信公众账号：Bentley 软件



Bentley 软件市场活动

Bentley® 请访问 BENTLEY.CN 了解更多
Advancing Infrastructure