

گزارش بازدید از آزادراه تهران-شمال به تاریخ 1397/8/12

1- حرکت از میدان 9 دی دانشگاه به مقصد دفتر مدیریت طرح آزادراه تهران-شمال

2- بعد از صرف صبحانه و مشاهده ی چند فیلم مستند کوتاه درباره ی مراحل ساخت آزادراه، مدیر طرح آزادراه، جناب آقای مهندس آرمین مشغول به ارائه ی توضیحاتی در مورد نحوه مدیریت و هم چنین نحوه ی اجرای طرح برای دانشجویان و اساتید محترم شدند و سپس این جلسه با پرسش و پاسخی کوتاه از سوی دانشجویان و آقای مهندس آرمین به اتمام رسید.



3- حرکت از دفتر مدیریت طرح و بازدید میدانی از سازه های احداث شده و در حال احداث و ارائه ی توضیحاتی از سوی مهندسین مشاور طرح در ساعت 8 و 30 دقیقه



4- بازدید از منطقه AB2 از منطقه یک آزادراه و توقف در پل 2 و تونل 6 و هم چنین ارائه ی توضیحاتی از سوی مهندسین مشاور در خصوص طرح هندسی انتخاب شده برای این قسمت از آزادراه



5- بازدید از قطعه B2 و گذر از تونل تالون به عنوان طولانی ترین تونل حفر شده در منطقه 1 آزادراه و مشاهده ی دیوارهای پایل شیت و پل 9 از منطقه 1 آزادراه و پرسش و پاسخ دانشجویان و مهندس مشاور در ارزیابی از اجرای زهکشی انجام شده برای پل 9 و همچنین ارزیابی از مهندسی ایمنی این قطعه از آزادراه





6- بازدید از قطعه C و دیوار خاک مسلح و تونلهای 13 و 14 و 15 و ارایه ی توضیحاتی از سوی مهندسین مشاور طرح در خصوص سختی ایجاد ترانشه در برخی از قسمت های این قطعه به دلیل همجواری با مسیرهای دسترسی دیگری که وجود دارند.



7- بازدید از قطعه D و پل های 12 و 13 و مشاهده ی سقف دوم که برای تونل شرقی در نظر گرفته بودند و ارایه ی توضیحاتی از سوی مهندس مشاور طرح در خصوص نحوه ی اجرای سقف دوم و همچنین پرسش و پاسخ دانشجویان در این خصوص



8- بازدید از قطعات E و F از منطقه 1 آزادراه و مشاهده ی روسازی های بتنی انجام شده در این قطعه و همچنین مشاهده ی انجام روسازی بتنی توسط دستگاه پخش کننده و فینیشر بتن ویرتگن و ارایه ی توضیحاتی از سوی مهندسین مشاور طرح



9- بازدید از قطعه A2 از منطقه 2 طرح و حفاری تونل‌های موجود در این قطعه و همچنین ارائه ی گزارشی از سوی مهندسین در خصوص نحوه ی انجام حفاری تونلها



10- بعد از بازدید از کل منطقه 1 آزادراه به طول 32 کیلومتر و همچنین قطعه اول از منطقه 2 آزادراه در ساعت 13 و 15 دقیقه برای صرف ناهار در استراحتگاه توقف شد.

11- ترک استراحتگاه بعد از صرف ناهار به سوی دفتر مدیریت طرح آزادراه به منظور بازگشت به دانشگاه در ساعت 14 و 30 دقیقه

12- حرکت به سوی دانشگاه در ساعت 15 و 15 دقیقه

13- اتمام بازه ی اردو و توقف در میدان 9دی دانشگاه در ساعت 16

توصیفی از آزادراه

منطقه بندی آزاد راه تهران - شمال بدین ترتیب است که از روستای کن واقع در شمال غربی تهران تا دو آب شهرستانک بطول 32 کیلومتر شامل منطقه یک، از دو آب شهرستانک تا پل زنگوله بطول 22 کیلومتر شامل منطقه دو، از پل زنگوله تا سه راهی دشت نظیر بطول 47 کیلومتر شامل منطقه سه و از سه راهی دشت نظیر تا چالوس بطول 20 کیلومتر شامل منطقه چهار می باشد. که منطقه یک و دو در حال اجرا، منطقه سه در حال رایزنی در مورد انتخاب پیمانکار و منطقه چهار آماده بهره برداری می باشد.

آزاد راه 121 کیلومتری تهران - شمال شامل 179 تونل (در رفت و برگشت) و 94 پل (در رفت و برگشت) می باشد.

دو رکن اصلی در عملیات راه سازی خاک ریزی و خاک برداری می باشد. که در تمامی نواحی اجرایی دشتی، تپه ماهوری و کوهستانی وجود دارند.

در آزاد راه تهران - شمال برای خاک برداری به ویژه در کوه های سخت و سنگی از روش های متعددی استفاده شده است. که شامل انفجار و خاک برداری به وسیله ماشین آلات راه سازی مانند لودر و... می باشد.

در این پروژه خاک برداری در ترانشه برداری ها استفاده شده بود. ترانشه به خاک برداری قسمتی از دامنه کوه ها اطلاق می گردد.

در ترانشه برداری های آزاد راه تهران - شمال شاهد اجرای دیوارهای حفاظتی مانند دیوار حائل در حاشیه جاده بودیم که برای حفاظت جاده از ریزش سنگ از کوه ها تعبیه گردیده بود.

همچنین از نکات بسیار مهم و حائز اهمیت در ترانشه ها اجرای شات کریت بر روی کوه ها بود. در عملیات ترانشه برداری جهت تحکیم بهتر سنگ ها و کوه ها، کوه ها را به صورت پله ای در می آورند که به هر کدام از این پله ها برم گفته می شود. نحوه اجرای برمها توسط ماشین آلات راه سازی بستگی به نوع و شکل کوه ها دارد. تحکیم کوه ها به این علت انجام می شود که سنگ هایی که بر اثر انفجار و خرد شدن در عملیات خاک برداری لغزیده اند در یکدیگر چفت و بست شده و از ریزش آنها و مسدود شدن جاده و حوادث ناشی از آنها جلوگیری به عمل آید.

جهت تحکیم کوه ها از شات کریت، مش بندی، بولت گذاری یا ترکیب هر سه نوع استفاده می شود. محاسبات مربوط به تحکیم شامل برم ها، ضخامت بتن شات کریت، آرما تور های مش بندی، بولت و... توسط مهندس محاسب ارائه می گردد. به طور کلی ارتفاع برم ها 8 متر تا 10 متر و عرض آنها 2 متر تا 3 متر در نظر گرفته می شود. از نکات ایمنی در زمان اجرای ترانشه برداری ذکر دو نکته ضروری است: 1- در خاک برداری ها از راننده ها و نیروهای مجرب استفاده شود. 2- از خالی بودن مناطق اطراف عملیات خاک برداری اطمینان حاصل گردد که این کار با کمک نیرو های HSE انجام می شود.

در این اردوی علمی از تعدادی پل بازدید به عمل آمد که از مهم ترین پل ها که باید به آن اشاره شود پل شماره 6 آزاد راه تهران - شمال است. این پل که متصل کننده دو تونل به یکدیگر است از بالای جاده منتهی به امامزاده داوود (ع) گذر می کند.

پل شماره 6 چهار کوله و دو پایه شمالی و دو پایه جنوبی دارد. در پایه های شمالی به دلیل قرار گیری در کوه سنگی نیاز به اجرای شمع نبوده است. عرشه پل شماره 6 ترکیبی از فولاد و بتن است. جان تیرها و مقاطع در عرشه از جنس فولاد موج دار و بال آنها از جنس بتن است. در اجزای داخلی پل شماره 6 (پایین قسمت روسازی) از کابل استفاده شده بود. همچنین از مسیر اجزای داخلی زیر پل برای سرویس دهی و تعمیرات استفاده می شود. از آنجایی که هر شیء ساخته بشر عاری از عیب و نقص نیست در اینجا لازم است به دو مورد از معایب اجرایی پل شماره 6 اشاره شود. مورد اول زهکشی پل بود که در پیچه هایی که برای زهکشی و تخلیه آب تعبیه گردیده بود ضعیف بود و قبل از بهره برداری مسدود گردیده بود. دوم اینکه در لاین برگشت پل (از چالوس به تهران) زمانی که خودرو از داخل تونل که خود دارای قوس است وارد پل با قوس تندی می شود که این مسئله می تواند در سرعت های بالا خطر آفرین باشد.

اکنون به بررسی تونل ها می پردازیم:

در تونل ها نکات بسیار زیادی حائز اهمیت است که در اینجا به چند مورد که شاهد اجرای آنها در این آزاد راه بودیم می پردازیم. رایج ترین روش حفاری تونل های سنگی روش آتش باری است. با این روش پس از قرار دادن دینامیت در عمق سنگ و انفجار، به وسیله ماشین آلات راه سازی اقدام به جمع آوری و حفر آنها می کنند از دیگر روش های حفار تونل استفاده از دستگاه TBM است.

همچنین مرسوم ترین روش حفار تونل روش طاق و پطاق (تحتانی و فوقانی) است. پس از حفر تونل ها باید کف آنها را آب پاشی نمود تا از ایجاد گرد و خاک و آلودگی هنگام کار و عبور و مرور وسایل نقلیه جلوگیری گردد.

مهم ترین مسئله در ساخت تونل تحکیم آن است برای تحکیم تونل ها از شات کریت (بتن پاششی)، بولت گذاری، مش بندی و یا ترکیب هر سه نوع استفاده می شود. شات کریت از افتادن سنگ هایی که در عملیات حفاری لغزنده شده اند و همچنین از ریزش تونل جلوگیری می کند.

از جمله اقدامات اولیه تحکیم این است که شبکه های آرماتورهای موازی در ورودی تونل نصب می گردد که به آن لئیس می گویند و قبل از حفاری تونل باید نصب گردد که به آن مرحله پیش تحکیم می گویند. مسئله بعدی که در حفاری تونل ها امکان برخورد به آن وجود دارد آب های زیرزمینی است که برای مدیریت آب های زیرزمینی در تونل ها و جلوگیری از نفوذ آنها به تونل از لایه های عایق دور تا دور تونل ها استفاده می شود. عایق ها شامل دو دسته ژئوتکستایل (نمدی) و ژئو ممبران هستند. و در برخی موارد برای جلوگیری از ریزش سنگ به داخل مسیر و جلوگیری از صدمات، به اجبار مسیر به صورت مسقف و تونلی طراحی و اجرا شده بود. در این پروژه شاهد انواع تونل های تک، دو قوسی و سه قلو بودیم. از بزرگترین تونل های آزاد راه تهران - شمال می توان به تونل البرز به

طول 6400 متر و تونل تالون به طول 4980 متر اشاره کرد. تونل های دو قوسی شامل یک لاین رفت و یک لاین برگشت هستند. تونل های سه قلو مانند البرز و تالون نیز دارای یک لاین رفت و یک لاین برگشت و همچنین یک تونل سوم (میانی) هستند که از تونل میانی برای سرویس دهی هنگام آتش سوزی و حوادث استفاده می شود. در تونل های طویل مسیر های فرعی به نام دستک تعبیه می گردد که شامل دستک نفر رو و دستک ماشین رو است. دستک ها تونل اصلی را به تونل سرویس منتقل می کنند. در تونل های بیش از یک کیلومتر در هر 500 متر باید یک دستک تعبیه گردد. تونل تالون دارای 20 دستک نفر رو است (هر تونل رفت و برگشت 10 دستک دارد.) که تونل اصلی را به تونل سرویس متصل می کنند. قابل ذکر است که تونل سرویس به جهت اجرای تاسیسات و زهکشی راحت تر باید در سطحی پایین تر از دو تونل دیگر قرار گیرد. دیگر ملزومات احداث تونل بحث تهویه آن است که تونل ها در این پروژه دارای یک سقف کاذب بتنی بودند. از سقف کاذب برای اجرای تاسیسات، تهویه هوا، نورپردازی و تخلیه دود هنگام آتش سوزی استفاده می شود. نحوه تهویه هوا هنگام آتش سوزی به این صورت است که دریچه هایی در سقف تعبیه گردیده و دود از آنها وارد مجرای بالای سقف کاذب می گردد. به این دلیل که تونل از دو طرف باز است جریان هوا دود را به بیرون تونل هدایت می کند. علاوه بر جریان هوای طبیعی در تونل ها از جت فن هایی استفاده می گردد که دائما روشن بوده و هوا را داخل تونل ها به جریان می اندازند. از اشکالات اجرایی تونل ها عدم داشتن نور مناسب بود که این مسئله می تواند برای کارگران در حال انجام کار و خودروهایی که دائما در حرکت اند خطر آفرین باشد.