الباب الثالث

أساس السكة

ولو أن السكة نفسها هى أهم شىء فى الخط إلا أننا لا يمكننا أن نضعها جزافاً على الأرض دون أن تمهد تلك الأرض التمهيد الصحيح الذى يساعد على أن تأخذ السكة منسوبها التصميمى .

ويسمى الطريق الممهد تحت السكة « بأساس السكة » Formation ويسمى سطحه العلوى الذى يستقبل طبقة الزلط « بمنسوب أساس السكة » Formation level ويشترط فى هذا السطح أن يكون مستمراً وأن تكون مناسيبه مطابقة للخط التصميمى حتى يكون سير القطارات على السكة المقامة عليه سلساً . وإذا تحدد لدينا موضع الخط ومناسيبه فإنه إذا اعترض الخط التصميمى هبوط لزم تمهيده بالردم وذلك بإقامة جسر لرفع منسوب الأرض إلى الارتفاع المناسب وإذا اعترضه ارتفاع لزم إزالته بحفره لخفض منسوب المرتفع إلى المستوى المطلوب وبهاتين العمليتين الحفر والردم يتمهد الطريق . وإذن فأساس السكة يتكون فى غالبيته من جسور وقطوع تتصل ببعضها فى بعض الأحيان بأرض طبيعية مستوية .

على أن الخط قد يعترضه مجرى مائى مما يحتاج إلى إقامة كوبرى لنقل السكة من جانب إلى الآخر ويعتبر الكوبرى فى هذا الجزء أساساً للسكة . أو قد يعترض الخط مرتفع قد بلغ من العلو قدراً جعل من الأوفق أن ينقل الخط خلال المرتفع بواسطة نفق ويعتبر النفق فى هذا الجزء أساساً للسكة .

وإذن فأساس السكة إما أن يكون جسراً أو قطعاً أو أرضاً مستوية أو كوبرياً أو نفقاً .

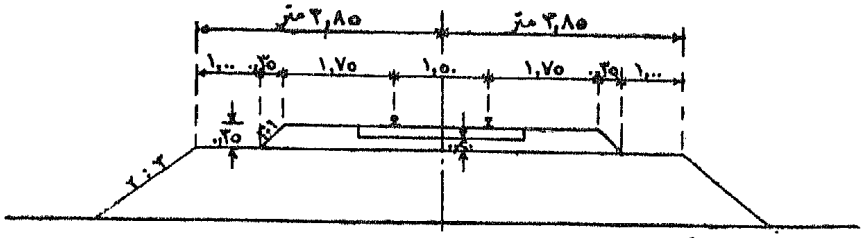
الجسور

الجسر هو ذلك التكوين الذى يردم به موضع لرفع مستواه إلى مستوى منسوب أساس السكة وتستمد مادته فى العادة من مادة الحفر السابقة فى البلاد ذات المرتفعات ومن الأرض المجاورة على جانبى السكة فى البلاد المسطحة .

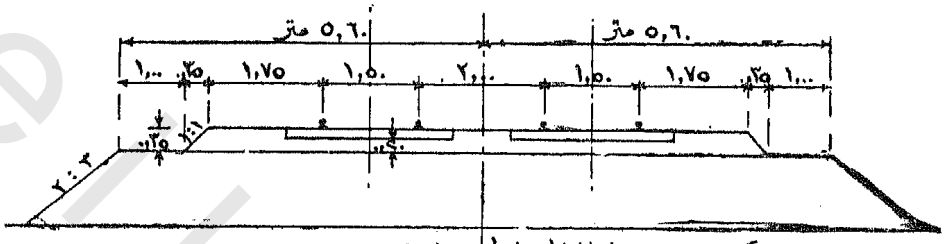
أبعاد الجسور فى السكك الحديد المصرية :

ونذكر فيما يلى قطاعات السكة وأساسها المفردة والمزدوجة كما هى مستعملة فى السكك الحديد المصرية شكلى (٢٧) و (٢٨) وفيها يختلف القطاع بعض الشىء فى المناطق الجافة عنه فى المناطق الرطبة .

ويلاحظ فى قطاعى المناطق الجافة أى مناطق أعالى مصر أن الزلط قد قل من الطرفين وذلك للاقتصاد إذ لا يوجد الزلط بوفرة هناك . ويساعد على هذا الاقتصاد أن الأمطار نادرة .

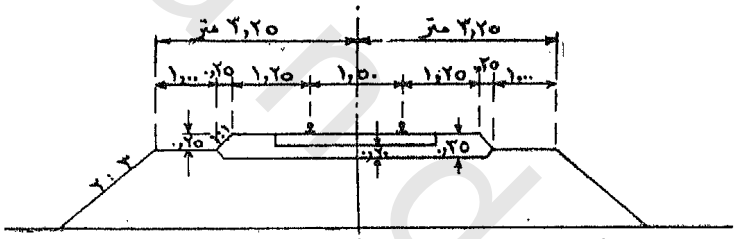


سكة مفرده فى المناطق الرطبة (سكك حديد مصرية)

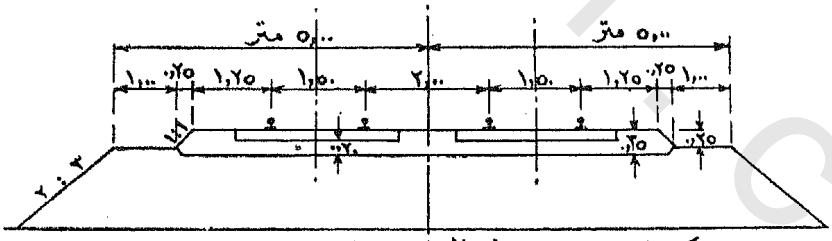


سكة مزدوجة فى المناطق الرطبة (سكك حديد مصرية)

شكل نمرة (٢٧)



سكة مفرده فى المناطق الجافة (سكك حديد مصرية)



سكة مزدوجة فى المناطق الجافة (سكك حديد مصرية)

شكل نمرة (٢٨)

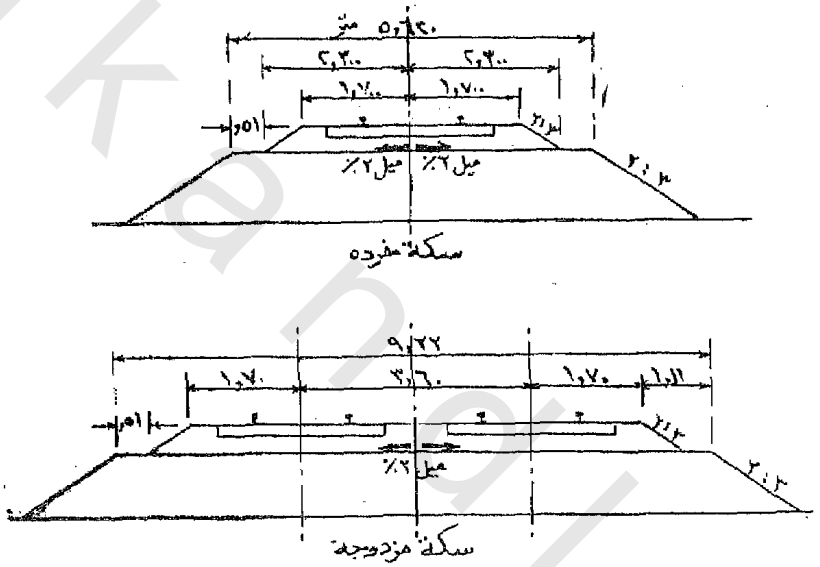
وإذا قارنا بين قطاعات السكك الحديد المصرية والقطاعات الأخرى التى سنذكرها فيما بعد لوجدنا أن قطاعات السكك الحديد المصرية قد أعدت بمسطاح عرضه متر وهو ضعف ما هو مستعمل فى سويسرا وذلك راجع إلى أن مصر بلاد جافة لا يقوم على ميول جسورها زرع كما هو الحال فى البلاد الأوروبية حيث تساعد الرطوبة على إنمائه مما يوفر للميول تماسكها فلا يتأثر بعد ذلك من العوامل الجوية المختلفة كالمطر والزوابع . أما فى مصر وخصوصاً فى الوجه القبلى حيث أساس السكة فى العادة من الرمال وحيث الرياح تهب كثيراً فإن هذه الرياح تؤثر فى ميول الجسور وتزيلها شيئاً فشيئاً .

والمسطاح فائدتان أولاهما حفظ الزلط من الانهيار إلى أسفل الميل وثانيهما أنه يستعمل كطريق يلجأ إليه عمال الدريسة أثناء مرور القطارات وذلك منعاً من نزولهم من الجسر وصعودهم عليه فى كل مرة يمر فيها قطار إذ أن ذلك يهدم ميوله الجانبية .

ويلاحظ أنه قد أغفل فى السكك الحديد المصرية عمل أرانيك للقطوع وذلك راجع إلى انعدام القطوع تقريباً فى بلادنا المصرية .

أرانيك الجسور فى سويسرا :

نذكر فيما يلى قطاعات الجسور المستعملة فى سكك حديد سويسرة فيوضح الشكل نمرة (٢٩) تفاصيل

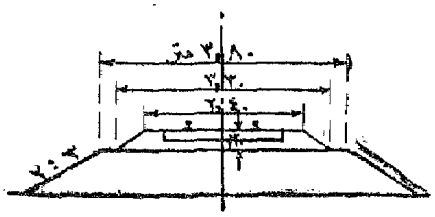


شكل نمرة (٢٩)

أرانيك جسور فى سكك حديد سويسره (اتساع عادى)

قطاعين لسكة مفردة وأخرى مزدوجة وقد أعد السطح العلوى للأساس فيهما بميل للخارج مقداره ٢ ٪ ليساعد على تصريف مياه الأمطار . ويغطى منسوب الأساس فى بعض الأحيان بالحجارة لهذا الغرض .

ويوضح الشكل نمرة (٣٠) تفاصيل قطاع جسر لسكة اتساعها متر .



شكل نمرة (٣٠)

أرنيك جسر فى سكك حديد سويسرة

(اتساع متر)

القطوع

يختلف الميل الجانبى فى القطع كثيراً وذلك تبعاً لمادة الأرض فان كانت صخرية أمكن الميل أن

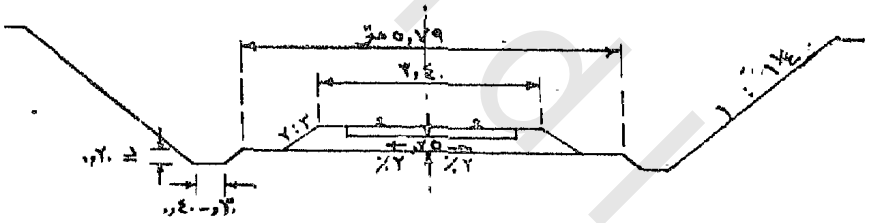
يظل رأسياً تقريباً وإن كانت ترابية أو رملية فإن ميله يقل . ويقل الميل الجانبي المادة الواحدة فى الردم عنه فى الحفر وذلك لأن مادة الردم تكون مفككة .

ونعطى فيما يلى الميول الجانبية لبعض الترب فى القطوع :

مواد مفككة جافة	١ : ١¼
حجر هش فى بلاد جافة	١ : ١
حجر جيرى عادى	٢ : ٣
حجر صلب تميل طبقاته للخارج	١ : ٥
حجر جرانيتى أو ما يشبهه	رأسى

ويجدر بالمهندس أن يقوم بعمل التجارب لاستنباط الميول التى تتخذها الترب المختلفة التى يصادفها فى مشروعه إذ أن أقل اختلاف فى الميل قد يتسبب عنه انهيار إذا زاد الميل عن الأصول أو قد يتسبب عنه زيادة فى التكاليف لا مبرر لها إذا قل عن الأصول أيضا .

ويراعى فى القطوع أن تجهز بحجار من الجانبين تحت منسوب أساس السكة بمقاس ٣٠ — ٤٠ سم عرضاً وبارتفاع لا يقل عن عشرين سنتيمتراً وذلك لتصريف مياه الأمطار وفيما يلى شكل نمرة (٣١) قطاع لقطع محفور فى تربة عادية .



شكل نمرة (٣١)

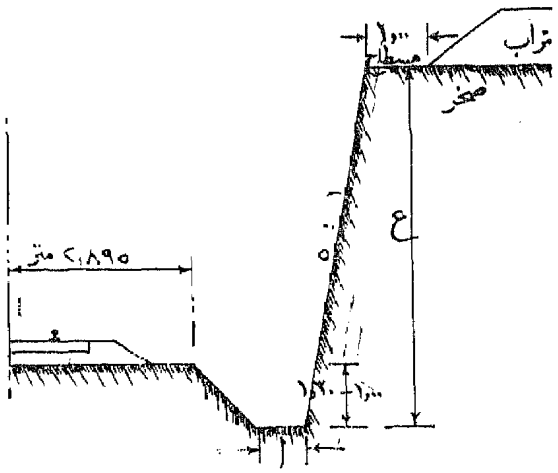
أريك قطع فى سكك حديد سويسره فى تربة عادية

ويستحسن أن يكون سمك الزلط فى القطوع أكثر منه فى الجسور إذ أساس السكة أكثر حنواً فى حالة الجسور . ويزاد سمك الزلط تحت الفلنكة إذا كان الأساس صخرياً فلا يقل عن ٢٥ سنتيمتراً .

وإذا كانت الأرض صخرية والقطع عميقاً زيد اتساع مجارى التصريف وليس ذلك من أجل سهولة التصريف ولكن من أجل سلامة الخط من احتمال انهيار أجزاء من الميل عليه . وفيما يلى قطاع لسكة فى قطع تربته صخرية شكل نمرة (٣٢) .

ويعمل مجرى التصريف بارتفاع يتراوح بين متر و ٣٠ر١ متر وبعرض من أسفل "ا" مساوياً $\frac{ع}{١٠}$ إلى $\frac{ع}{١٢}$ حيث "ع" عمق المجرى تحت السطح .

وإذا علت الأرض الصخرية طبقة من التراب فيحسن عمل مسطاح بعرض متر فى هذه الطبقة لمنع احتمال انهيار التراب داخل القطع .

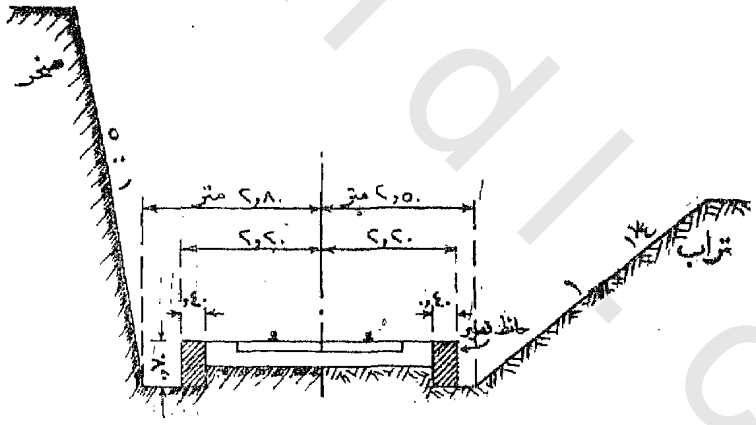


شكل نمرة (٣٢)

أرنيك قطع فى سكك حديد سويسره فى تربة صخرية

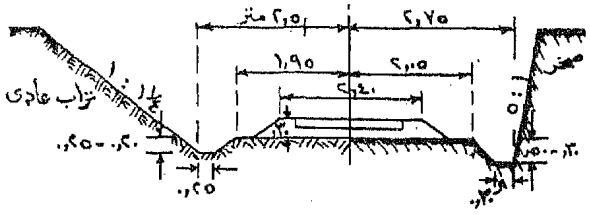
ويراعى فى حالة مرور الخط خلال طبقات مائلة عليه ميلا عرضياً أن يعمل مجرى التصريف فى الناحية التى تميل فيها الطبقات فى اتجاهه بمقاس أكبر يسمح بأن يقبل ماقد يتساقط من أجزاء هذه الطبقات .

ويستعمل فى بعض الأحيان ومن أجل الاقتصاد القطاع المبين فى الشكل نمرة (٣٣) وذلك فى حالة القطوع العميقة .



شكل نمرة (٣٣)

وفيما يلى أرنيك قطع لسكة اتساعها متر انظر شكل نمرة (٣٤) :



شكل نمرة (٣٤)

أرنيك قطع فى سكك حديد سويسره (اتساع متر)

الحيطان الجانبية

وقد يقتضى الحال فى البلاد الجبليـة أن يدعم الخط بحيطان جانبية وذلك من أجل تأمين سلامته إذ الجسور والقطوع العادية لا تكون كافية وحدها .

والحيطان الجانبية على ثلاثة أنواع :

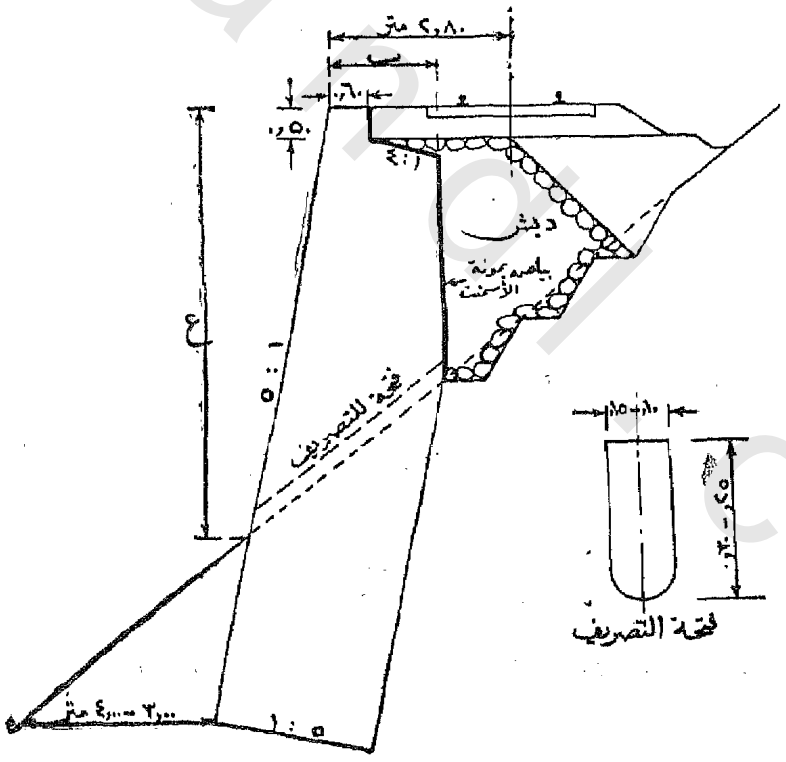
(١) حيطان حاملة Sustaining walls

(٢) حيطان ساندة Retaining walls

(٣) حيطان واقية Protecting walls

الحيطان الحاملة :

تبنى هذه الحيطان لحمل السكة نفسها إذا مرت على المسيل الجانبى لمرتفع . وعلى ذلك فهى تقع تحت منسوب أساس السكة . وفيما يلى رسماً نموذجياً شكل نمرة (٣٥) لمثل هذه الحيطان وقد بينت به مقاساتها



شكل نمرة (٣٥)

الرئيسية . ويتضح من الشكل أن المقاس العلوى للحائط "ب" هو الذى يعين سمك الحائط من أسفل وذلك بمعلومية مقدار ميل الحائط .

والقطاع المبين صالح الاستعمال للحيطان التى لا يزيد ارتفاعها "ع" عن عشرة أمتار .

وتؤخذ ب = ٠٫٤٥ + ٠٫١٧ ع متراً بحيث لا تقل عن ٦٠ سنتيمتراً .

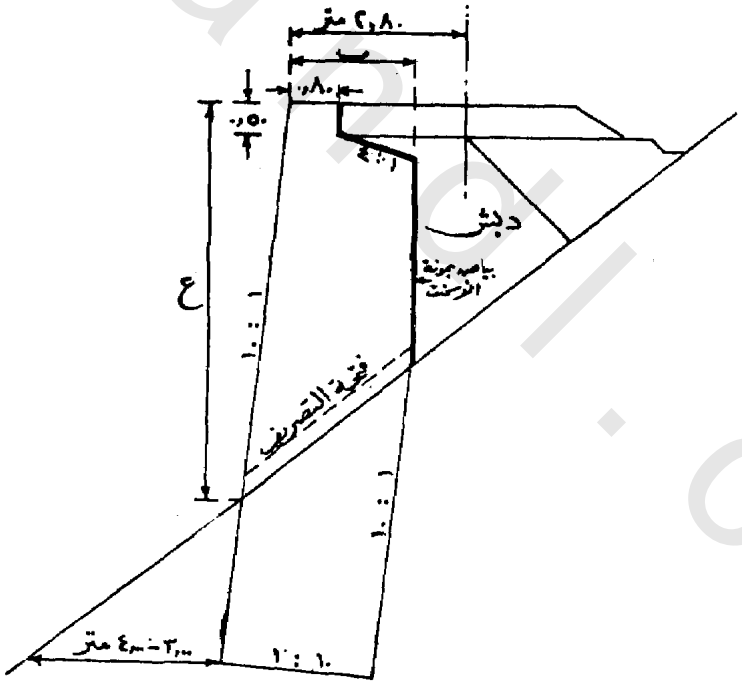
وإذا كانت زاوية ميـل المرتفع كبيرة فيحسن أن يدرج سطح المرتفع تحت منسوب السكة أى خلف الحائط كما هو ظاهر فى الشكل . وإذا كانت تربة الأرض رديئة فيحسن ملء ذلك الجزء بالدبش حتى يخف الضغط عن الحائط . ويبطن السطح الخلفى للحائط فى العادة بمونة الأسمنت .

ولا يجب أن يقل ميل الحائط عن ١ : ٥ وإلا زاد عرض الخط . كما لا يجب أن تغفل مراجعة صحة الأبعاد المستنتجة بالرسم وذلك للتثبت من متانة الحائط واحتماله للحركة التى تمر فوقه .

وإذا كانت الأرض المبنى عليها الحائط صخريه فيكتفى بإنزال الحائط فيها قليلا . أما إذا كانت أرضاً عادية فيتحتم إنزال الحائط إلى الأرض الجيدة على أن لا يقل البعد بين مقدمة الحائط وسطح الميـل عن ثلاثة أمتار أو أربعة .

وإذا اضطر الحال إلى تقليل عرض حرم السكة عمل الميل الأمامى بمقدار ١ : ١٠ وهـذا الميل يزيد بطبيعة الحال من وزن الحائط .

وفيما يلى قطاع لمثل هذه الحيطان شكل نمرة (٣٦) .



شكل نمرة (٣٦)

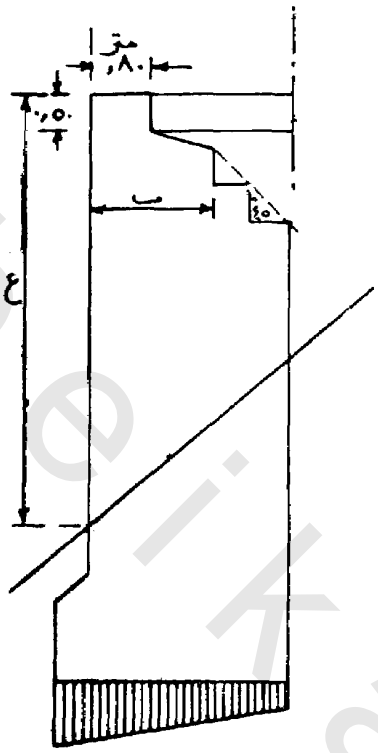
ويؤخذ البعد ب فى هذه الحالة = ٠٫٤٥ + ٠٫٢٥ ع متراً على أن لا يقل عن ٨٠ سنتيمترا .

وقد يضطر الحال فى بعض جهات الخط أن تعمل الحيطان الحاملة رأسية غير أنه يحسن عند التنفيذ إعطاء الحائط الرأسى ميـلا خفيفاً للوراء إذ أنه يعتدل فى النهـاية ويقرب من الرأسى[1] . فالمشاهد فى

(١) تقع المحصلة فى الحيطان الرأسية فى الغالب قرب النهاية الأمامية للثلث الأوسط وأحياناً خارجها مما يسبب جهوداً عالية على الأرض تحت مقدمة الحائط وأخرى صغيرة فى مؤخرته ينتج عنهما احتمال ميل الحائط عن الرأسى فى المستقبل .

الحيطان الرأسية أنها لاتبقى رأسية بعد مرور الحركة فوقها ولذا فإنه يفضل عدم استعمالها إن أمكن وهذا فضلا عن زيادة تكاليفها بالنسبة لكبر قطاعها

وتؤخذ ب فى هذه الحالة = ٠٫٥٠ + ٠٫٢٠ ع متراً ولا يجب أن تقل عن ٨٠ سنتيمتراً انظر شكل نمرة (٣٧) .

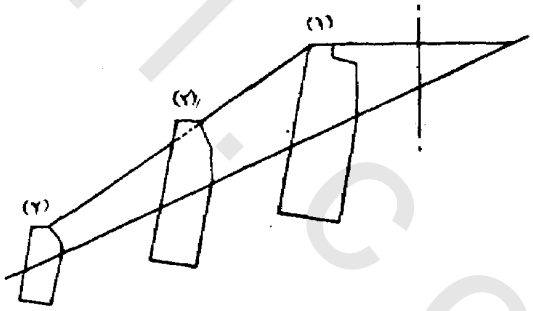


شكل نمرة (٣٧)

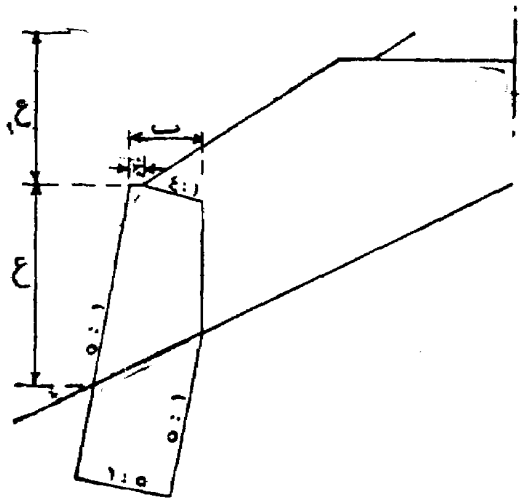
موقع الحائط الحامل :

إذا ما تعين لدينا محور الطريق أمكن تصميم عدة حيطان حاملة يفى كل منها بالغرض كما هو مبين فى الشكل نمرة (٣٨) . وبحساب ما تتكلفه كل حالة تتبين الحالة الأقل كلفة . وقد أتينا على تفاصيل الحالة (١) فى الصفحات السابقة أما الحالة (٢) حيث الحائط الحامل أوطى من منسوب أساس السكة فيستعمل فيها القطاع المبين فى شكل نمرة (٣٩) وفيه يكون البعد

ب = ٠٫٤٥ + ٠٫١٧ ع + ٠٫٠٥ ع$_1$ متراً حيث ع$_1$ ارتفاع الجسر ، ع ارتفاع الحائط بشرط أن لا يزيد عن عشرة أمتار .



شكل نمرة (٣٨)



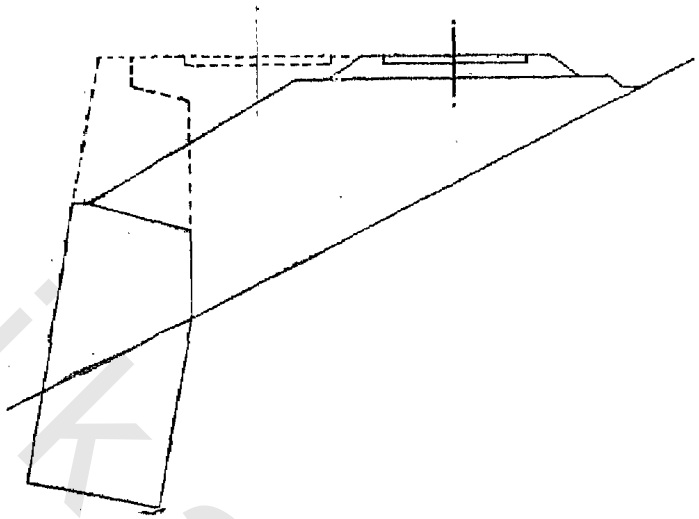
شكل نمرة (٣٩)

ويعمل سطح الحائط بعرض لا يقل عن ٢٠ سنتيمتراً ليقوم مقام مسطاح يقى ميل الجسر فوقه .

ويحسن الالتجاء إلى مثل هذا النوع من الحيطان فى الحالات التى يتراءى فيها احتمال ازدواج الخط

obeikandl.com

فيما بعد فيخطط الحائط فى الموضع الذى يسمح بازدواج الخط فى المستقبل ويصمم على اعتبار الخط المزدوج ثم يبنى للارتفاع الذى يتطلبه الخط المفرد فقط انظر شكل نمرة (٤٠) ولما يحين وقت ازدواج



شكل نمرة (٤٠)

الخط يستكمل بناء الحائط ويردم خلفه لتركيب السكة الأخرى . وواضح أن هذا الحل يوفر ثمن بناء الحائط القديم إذا أنشىء على اعتبار السكة المفردة وكذلك تكاليف هدمه .

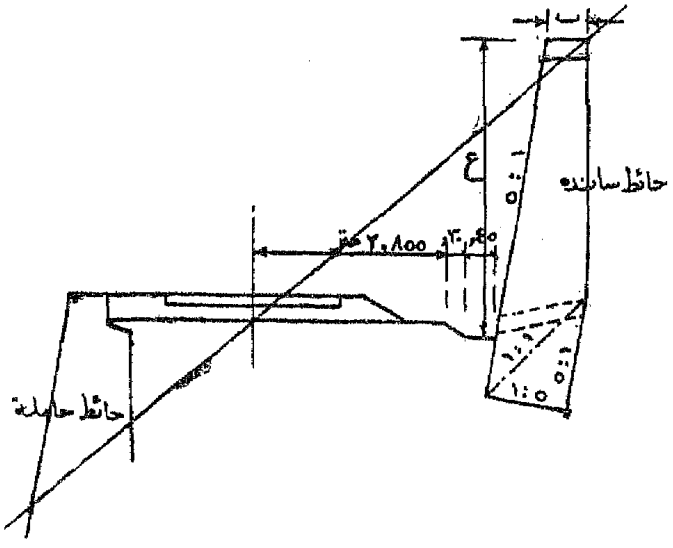
ويلجأ إلى هذا الحل فى الحالات التى يزيد فيها ارتفاع الحائط بدون جسر عن عشرة أمتار .

الحيطان الساندة :

هى حيطان المقصود بها سند الميول الجانبية للمرتفع حتى لا تنهار على الخط ونوردها فى الشكل نمرة (٤١) بقصد التمييز بينها وبين الحيطان الحاملة . فبينما الحيطان الحاملة تقع تحت منسوب أساس السكة إذا بالحيطان الساندة تقع أعلاه .

والشكل يبين قطاع الحائط الساند وأبعاده وفيه يعمل البعد ب = $\frac{1}{8}$ ع متراً على أن لا يقل عن ٦٠ سنتيمتراً.

وتترك فى الحائط فتحات تبعد عن بعضها بمسافات متناسبة وذلك لتصريف المياه التى قد تتجمع وراء الحائط .



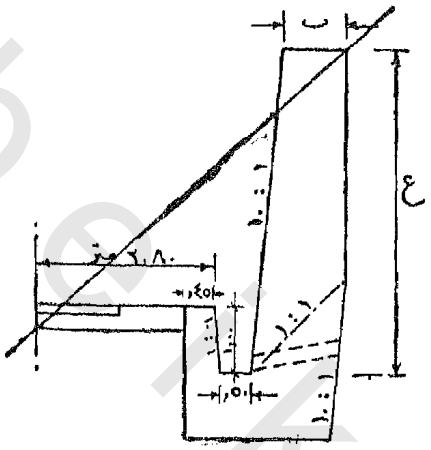
شكل نمرة (٤١)

ويجب أن يبنى الحائط الساند ملاصقاً تماماً الأرض خلفه . ولا يجب أن تملأ الفراغات خلفه بالحجارة وإلا كانت موضعاً لتجمع المياه فتزداد الضغوط على الحائط مما قد يتسبب عنه عدم استقراره ثم انهياره .

ويحسن ملئ الفراغات خلف الحائط بالحجارة والمونة للوثوق من ملئها . وفى البلاد الماطرة حيث يخشى من اندفاع المياه أمام الحائط مما قد يتسبب عنه تسربها تحته يلجأ إلى حماية هذا الجزء بعد الحائط على شكل قدمة يشكل فيها مجرى للتصريف كما هو مبين فى الشكل نمرة (٤٢) .

وفى هذه الحالة يعمل ميل الحائط بمقدار ١ : ١٠

والبعد العلوى ب = $\frac{1}{6}$ ع متراً على أن لا يقل عن ٦٠ سنتيمتراً .



شكل نمرة (٤٢)

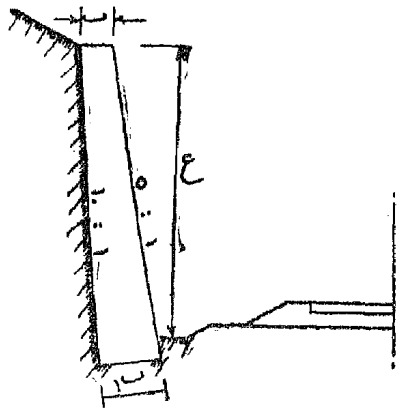
الحيطان الواقية :

هى حيطان تبنى على السطح الظاهر من الصخر المحفور لحمايته وذلك خوفاً من انهياره نتيجة التقلبات الجوية لمدى ما قد يطرؤ من خطر على سلامة الخط . فالصخر المحفور الذى يقف بطبيعته لميل ١ : ٥ أو ١ : ١٠ قد يتأثر سطحه بالمطر والهواء والحر والبرد فيتفتت ويسقط على الخط ويحسن فى هذه الحالة حمايته ببناء حائط أمامه يقيه هذه التقلبات الجوية .

وهذه الحوائط بطبيعة الغرض منها حوائط ثانوية تحمل نفسها فقط وليست وراءها ضغوط ولذا فإن مقاساتها صغيرة وهى مبينة فى الشكل نمرة (٤٣) .

وفيها ب = ٥٠ سنتيمتراً .

ب$_{١}$ = ب + $\frac{ع}{١٠}$ متراً

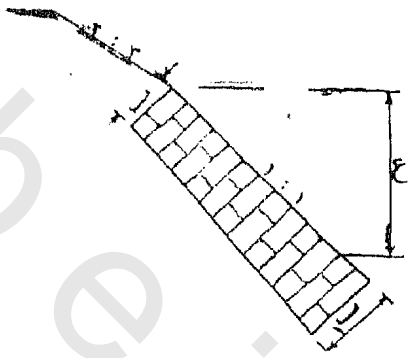


شكل نمرة (٤٣)

وقد تدعو الحالة وبعد تجهيز موضع الحائط الحامية أن يترك بناؤها جانباً لظروف اقتصادية طارئة . ولا يصح ترك بناء هذه الحوائط إلا فى البلاد الجافة حيث لا يخشى تفتت سطح الصخر بسرعة ويجب توضيح ذلك على القطاع للتدليل على أن الحفر قد تم إذ لا يصح القيام بأى حفر بعد تشغيل الخط .

ويمكن بناء الحيطان الواقية بدون مونة وذلك إذا وثقنا من أن الحجارة متراصة ومتداخلة فى بعضها جيداً على أنه يفضل دائماً ملؤها بالمونة .

حماية الميول بالتدبيش :



شكل نمرة (٤٤)

إذا كان الميل الجانبي للحفر من التراب واقتضى الحال حفظه لميل أكبر من ميله الطبيعي وجب تدبيش ذلك الجزء من الميل كما هو موضح فى الشكل نمرة (٤٤) . ولا يدبش الميل فى العادة لأكثر من حوالى ١٢ متراً .

والمقاس العلوى للتدبيش ب = متراً .

والمقاس الأسفل $ب_1 = ١٫٠٠ + \frac{ع}{١٠}$ متراً

النفق

ذكرنا فى بدء هذا الباب أن الخط قد يعترضه فى جزء من أجزائه مرتفع يكون الحفر فيه عظيما يخشى منه على سلامته وتبلغ تكاليفه مبلغاً باهظاً . وعلاج هذه الحالة هو الالتجاء إلى عمل نفق مناسب ويتحدد موضع النفق من حساب تكاليف المتر الطولى من الحفر الذى يتساوى مع تكاليف المتر الطولى من النفق إذ بذلك يتعين الارتفاع وهو يختلف بطبيعة الحال باختلاف التربة فيبلغ حوالى عشرين متراً فى المتوسط . على أن النفق تلزم أيضاً لاختراق سلسلة جبال عالية كما هو الحال فى سويسره أو للمواصلات الجوفية تحت المدن الآهلة كما هو الحال فى بعض العواصم الكبرى .

وقد تطورت النفق تطوراً مضطرداً خلال المائة عام المنصرمة وذلك تمشياً مع التقدم الذى أصاب السكك الحديدية . ومن الجدير بالذكر أن نقرر أن أغلب النفق القائمة قد تم إنشاؤها فى غضون هذه المدة فسهلت بذلك كثير من المواصلات المعقدة .

وتشق النفق خلال الجزء الصخرى من القشرة الأرضية[1] وهى الطبقة التى كان يكتنفها الغموض ردها من الزمن والتى ساقت من الصعاب دروساً[2] قاسية كبحت من غلواء المهندس فجعلته يلجأ إلى الجيولوجى يستطلع آراءه ويعمل بإرشاداته فى التخطيطات الجوفية . وعلى ذلك فموضع النفق ليس بالأمر الذى يترك التقدير البدائى فيه للمهندس المدنى بل هو عمل جيولوجى أكثر منه هندسى يتوقف البت فيه على المباحث التى يقوم بها الجيولوجى والتى تنحصر فى قيامه :

---

(١) هناك نفق شقت خلال رواسب صناعية من الطين وأخرى بنيت بطانتها فى العراء ثم غطيت بالردم .

(٢) قابل خط نفق سمبلون بقاعاً متحللة من صخر الميكا الكلسى على بعد ٢ ٣/٤ ميلا من طرفه الإيطالى سببت ضغوطا عالية جدا لم يجد معها التدعيم بأعمدة من كمرات الصلب مقاس ١٦ بوصة إذ انثنت هذه الأعمدة ولم ينقذ الموقف إلا بعد حقن الصخر المتحلل بالأسمنت السريع الشك فبلغت مصاريف ذلك قرابة ألف جنيه للياردة الطولية . وعلاوة على ذلك فإن القاع الصخرى للنفق قفز لأعلا فى بعض أجزائه ولم يتأثر الجزء الواقع تحت أقصى عمق بشىء فلم تلزمه إلا بطانة رقيقة .

(١) بإعداد قطاعات جيولوجية صحيحة للمسالك المختلفة التى قد يتخذها النفق .

(٢) بدراسة خواص الصخور فى كل من هذه المسالك .

فبهذه المعلومات يتعرف المهندس على نوع الصخر الذى سيشق فيه النفق ويدرك مقدار الحاجة إلى حقن الصخر المجاور بالأسمنت وإلى تبطين سطح الصخر إذا كان يتأثر من التيارات الهوائية أومن الأبخرة والغازات العادمة المتصاعدة من القاطرات ويقدر نسبة الحفر الزائد[1] overbreak ويدرك مقدار الصعاب التى سيصادفها من المياه الجوفية .

كل هذه المعلومات تساعده على الجزم بإمكان إنشاء النفق من الوجهتين العملية والاقتصادية بل والجزم بأنسب المسالك وسرعة إنجاز عملية الحفر فى كل منها .

وليس من الروية تغيير موضع النفق من أجل البحث عن مادة مناسبة وإذا تغير الوضع فلا يكون إلا من أجل الاقتصاد الملح وبشرط أن لا يؤثر التغيير فى جوهر التخطيط . ويفضل دائما قبول الوضع الخاص ولوكان صخرياً طالما كانت البحوث الجيولوجية تثبت سلامة الوضع وترشد إلى التصميم الصحيح وطريقة الإنشاء الناجعة .

والحالة المثلى هى حالة النفق التى تشق خلال تربة واحدة سهلة الحفر لا تتأثر من تعرضها للهواء خالية من الشقوق الحاوية للمياه . غير أن هذه الحالة نادرة الوجود وأقرب مثل لها طبقة لندن الطينية الشهيرة باسم London clay والتى تمر خلالها أكثر الخطوط الحديدية فى شبكة المواصلات الجوفية تحت لندن .

وتعتبر صخور الحقب الابتدائى Archean rocks وهى أقدم الصخور وأصلبها عسرة الحفر وعلى ذلك فشق النفق فيها يتكلف كثيرا . أما صخور حقب الحياة القديمة Palaeozoic rocks وهى الأحدث منها تكويناً فان عملية الحفر فيها سهلة نوعاً والتكاليف معقولة . وأما صخور الأحقاب الحديثة فهى تزيد من مصاعب الإنشاء ويتبع ذلك علو تكاليف النفق فيها وتتضاعف الصعوبة كلما كان التكوين حديثاً وعلى ذلك فرواسب الرمال والزلط من أصعب المواد لشق النفق فيها .

أشكال النفق وبطانتها :

تلزم البطانة فى النفق لحمل ضغوط المادة التى يشق فيها . كذلك تلزم لحماية سطح الصخر من شتى التأثيرات .

وتعمل البطانة من الطوب أو الحجر أو الخرسانة العادية بسمك يختلف من ٣٥ إلى ٥٠ سنتيمترا فى حالة النفق ذى السكة الواحدة ومن ٤٥ إلى ٧٥ سنتيمترا فى حالة النفق ذى السكتين ويختلف السمك تبعاً لمادة الحفر فيبلغ أقصاه فى حالة التربة اللينة وأدناه فى حالة الصخر المتماسك . وفى النفق الحديثة تستعمل بطانات على هيأة أقواس دائرية من حديد الظهر أو من ألواح الصلب المكبوسة أومن الخرسانة المسلحة الجاهزة .

---

(١) الحفر الزائد هو كمية الصخر المتوقع تداعيه خارج قطاع النفق نتيجة عملية الحفر ويلزم تقديره لاعتباره عند عمل المقايسات .