# السمنتو اللبناني

بقلم انطوان باز
المهندس من المكتب الافرنسي في بيروت
ومن مدرسة الكهرباء العليا في باريس

٢

## نظرة فنية

### ١ كيفية استحضار السمنتو

قلنا ، في مقالنا الاول ، ان السمنتو اجزاء متناسبة من المدر او التربة الدلتانية والتربة الكلسية ، والنسبة المادية ٢٢ جزءاً من الاولى الى ٧٨ من الثانية . فالارض الواقعة في جنوبي شكا ، والخاصة بشركة السمنتو اللبناني ، هي مزيج من هاتين المادتين بنسبة ٣٠ الى ٧٠ تقريباً ، يُعرف في علم الجيولوجيا « بالمارن » . فلو استعملت تلك المادة على ما هي لجاءت بالسمنتو المسمّى « بالطبيعي » ، لا بالسمنتو المعروف او « الاصطناعي » . لذلك وجب خلطها باللازم من التربة الكلسية ، وهذا سهل لوجود ارض ثانية ، شرقي المعمل ، كلسية محضة .

ويُجرى مزيج التربتين اما بالطريقة الناشفة ، واما بالطريقة المبلّلة . فالاولى تحول كلًّا من المواد الاولية دقيقاً ناعماً ، يُمزج جيداً ثم يُشوى في الافران المخصوصة . والثانية تُذوّب المدر ، اي « الدلتان » ، في الماء ليصير وحلًا رائباً ، ثم يُسحق مع اللازم من الاحجار الكلسية فيخرج معجوناً ناعماً يُرسل الى الافران . وتُفضّل اليوم الطريقة الثانية ، وان استلزمت زيادةً في المحروق ، لانسجام ما تأتي به من السمنتو .

المادة المدرية

يُعمل السمنتو في شكا بالطريقة المبلّلة ، بان يُستورد « المارن » من الجبل الجنوبي ، على مسافة كيلومترين تقريباً ، بواسطة « الكميونات » السيّارة . وقد بلغ ما يُستورد الآن في كل يوم ٣٠ كميوناً ، اي ما يوازي ١٥٠ متراً مكعباً .

تصل المجلات السيّارة من المقلع بطريق مخصوصة في الجبل ، ثمّ بطريق بيروت - طرابلس ، فتفرّغ محمولها في حوضين واسعين يُعرفان بالمروب ( *délayeurs* ) ، قطر الواحد منها ستة امتار . ثم يُضاف الى « المارن » ٢٥ بالمائة تقريباً من الماء ، ويُحرّك بمجراف ذي اسنان ، يدور حول محور عمودي ، فيروب المدر وما معه من الكلس ، وترسب باقي المواد كالصوّان فتستخرج من حين الى حين بواسطة الناعورة ويُرى في الرسم ١ ، الى يمين الطريق ، الخيمة المظلّلة « للمروب » .

تُرفع الروبة بمضخات مخصوصة الى حوض يعلو « مسحقة دوارة » ( *broyeur rotatif* ) ، قرب كير جامع للحجارة الكلسية . ثم تُنزل كلتا المادتين في المسحقة ، بعد تعديل نسبتهما ، فتخرج معجوناً ناعماً ، تُعدّل نسبته ثانيةً اما باضافة معجون كلسي ، واما بزيادة روبة دلفانية . وبعده يُرسل ذلك المعجون الى ستة احواض من السمنتو ، قطرُ الواحد منها ستة امتار ، وعمقه احد عشر متراً ، فيبقى فيها ، قبل انزاله في الفرن ، ريثما يحلّل كيماوياً لتعديل نسبة المدر الى الكلس مرة ثالثة .

اما ما تستهلكه « المسحقة » من القوة فهو ٣٢٥ حصاناً

المادة الكلسية

تستخرج تلك المادة من المقالع ، شرقي المعمل ، على مسافة ٤٠٠ متر تقريباً ، بشبه حجارة بيضاء تنقلها المجلات الحديدية الى « المكسرة » ( *concasseur* ) ( انظر الرسم ٢ ) ، فتحولها حجارة صغيرة ، تُنقل الى المعمل على حبل جوّار ( *câble téléférique* ) وهو حبلٌ من الفولاذ ، موصول الطرفين ، ممدود بين المقلع والمعمل ، على بكرات دوّارة ، فوق اعمدة مخصوصة . ويلف

هذا الحبل على خنزيرة ، في المقلع ، اذا دارت ، مشى الخطُّ كلـه على ذاته بسرعة مترين ونصف في الثانية.

تُعلَّق في الحبل صجلات المكسّر من الاحجـار ، واحدة كل خمسين متراً ، كما يُرى في الرسم ٣ ، فـاذا وصلت الى المعدل ، انقلبت لـذاتها فوق كير « المسحقة » ، ثم عادت الى المقلع ، بحركة الحبل الدائمة ، فتُملت ثانياً وهلم جرّا . . .

وقد بلغ ما يُستخرج من الكلس ، بهذه الطريقة ، ٧٥ متراً مكعباً في اليوم اي ما يقابل المائة عجلة . وهذه الكمية موازنة لما يُستخرج من المارن.

والمدهش في ذلك حركة الحبل « الجرّار » خصوصاً وان قوته زهيـدة لا تتجاوز الثلاثين حصاناً.

الفرن الدوّار ( *Four rotatif* )

وقبل انزال المعجون المخزون في الاحواض الى الفرن ، يُرسل اليه ، من اسفل الحوض ، تيّار من الهواء المضغوط فيمزجـه جيداً ثم يؤخذ منه انموذج يُحلَّل كيماوياً لمعرفة نسبة الكلس الى المدر ، فان نقص شيء من احدى هاتين المادتين اضيفَ اليـه وارسل المعجون الى الفرن الـدوّار كي يخرج منه « تربة اصطناعية .»

ويُرى الفرن ، في الرسم ٤ ، بشكل انبوبة ضخمة من الصفائح الحديدية ، مرتكزة على كلل فولاذية تدور فوقها . وطولُ الفرن هذا ٦٢ متراً ، يديره محرك كهربائي قوتـه ٤٠ حصاناً ، بواسطة اضراس فولاذية لتخفيض عـدد دوراته من سرعة ١٤٠٠ الى سرعة ٤٠ دورة في الدقيقة.

اما داخل الفرن فملبسٌ بالقرميد الناري ، لخزن الحرارة فيه . وطريقـة تحميته بان يُرسل من اسفله غبـار من الفحم الحجري ، يطـيّره ، بعيداً في الفرن ، تيارٌ من الهواء تقذف به مروحة مخصوصة . وقصـد استعمال الهواء ليس ارسال الغبار فقط ، بل سهولة اشتعال الفحم ايضاً ، اذ ان الاشتعـال ، كما لا يخفى ، لا يتمُّ الا بوجود الاوكسيجين وهذا مكوّن للهواء.

يحترق التيار الفحمي ضمن الفرن ، من اسفل الى اعلى ، ثم يخرج في ١٣

غرفة تعرف « بغرف الغبار » ، يترك فيها ما يطيره من السيمنتو ، فيبقى دخاناً يخرج في المدخنة . ويسهل صعود الدخان في المدخنة بواسطة مروحة قوتها ٨٠ حصاناً .

مسحقة الفحم (*Pulvérisateur à charbon*)

اما الفحم اللازم ، وكميته تعادل العشرين والثلاثين بالمائة من كمية السيمنتو المستخرجة ، فيستورد بطريق البحر ، ويُخزن في رواق مخصوص . ويُحصل عليه دقيقاً ناعماً بواسطة « المسحنة » ، بعد ان يكون قد فقد رطوبته ضمن آلة منشفة ، وقوة المسحنة هذه ٦٥ حصاناً .

مبرّدة السيمنتو ( *refroidisseur* )

واذا رجعنا الى معجون السيمنتو ، وتبعنا سيره في الفرن ، رأيناه يتقدم رويداً رويداً بحركة البرم ، وانحدار الفرن ، فترتفع حرارته ، فينشف ثم يزيد حماوةً الى ان يبدأ بنوع من الذوبان فيتحول « ترابةً اصطناعية » . وقد تبلغ حرارته ، اذ ذاك ، نحو الالفي درجة سنتغراد . . ولا يجوز استخراجه من الفرن على تلك الحالة ، بل يجب تخفيض حرارته نوعاً ضمن « المبردة » وهذه كناية عن انبوبة ثانية ، طولها ثمانية امتار ، ملاصقة للفرن ، يخرج فيها السيمنتو فيبرد .

مسحقة السيمنتو (*Broyeur à ciment*)

يخرج السيمنتو من المبرّدة بشكل احجار ، رمادية اللون ، تعرف « بالكلنكر » (*clinkers*) ، فيأخذها « جسر سيّار » (*pont roulant*) فينشرها في باحة فسيحة ، حتى اذا بردت ، اخذها ثانية وجعلها في كير المسحقة ، فيضاف اليها ٢ او ٣ بالمائة من الجص ( الجفصين ) ثم تسحق فتخرج « ترابة اصطناعية » تُخزن في احواض مخصوصة او تعبأ في الاكياس . اما قوة المسحقة فتقارب الاربعمائة والخمسين حصاناً .

الجسر السيار

يسير هذا الجسر على خط حديدي فوق قناطر باحة « الكلنكر » ، غربي الفرن . ويبلغ طوله عشرين متراً ، ومحموله ٣٠٠٠ كيلو ، وقوته ٨٠ حصاناً .

يسير بقوة السيار الكهربائي بسرعة مترين ونصف في الثانية اي تسع كيلومترات في الساعة.

## ٢ توابع المعمل

وخلا ما جيء على ذكره من الآلات ، ففي المعمل ابنية وآلات شتى زادت باكلاف المشروع ، نكتفي بتعداد البعض منها :

المكتب والادارة

يرى الداخل الى معمل السيمنتو اللبناني بناية للحاجب لجهة الجنوب ، وتجاهها الادارة ، وفيها غرفة لرئيس المحاسبة ، واخرى للمحاسبين . وغرفة للمدير الثاني ، وغرفة المختبر الكيماوي.

بنايات السكن

وقد بني ، تجاه المعمل من عن يمين طريق العربات ، منزلان للسكن . الاول للمدير الثاني وعائلته ، والثاني للمهندس الكيماوي.

احواض الماء

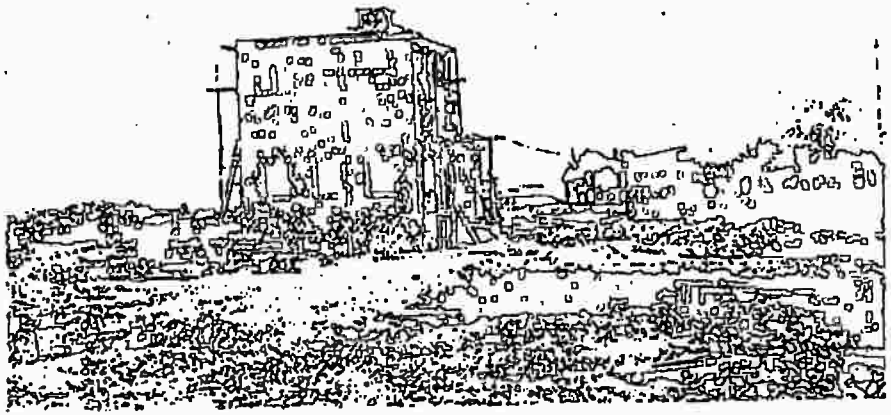
ولما كان الماء الساعدَ الذي لا غنى عنه في عمل السيمنتو فقد بني له حوضان عاليان سعة الاول مائة متر مكعب ، تستخدم مياهه لتذويب المدر ، وتبريد الآلات ، وسعة الثاني ثلاثون مترًا مكعبًا يُملأ بمياه الشرب فتوزّع في مختلف الابنية . وتؤخذ تلك المياه من ينبوع يسيل ضمن المعمل فترفع الى الحاووز بواسطة مضخة كهربائية . اما مياه المعمل فتستقى من النهر . ويرى في الرسم ٣ ، على اعمدة عالية من السيمنتو ، الحوض الاول وتحته الثاني.

الرصيف (*Jetée*)

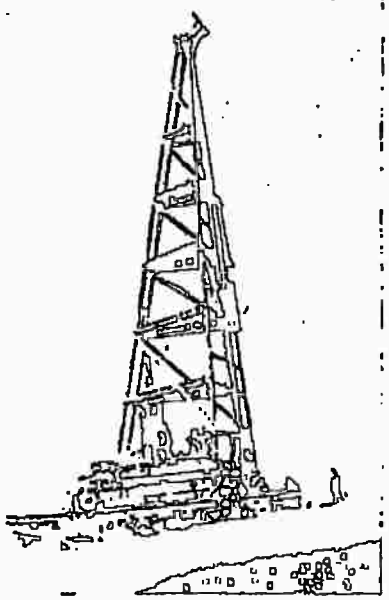
وقد اضطرت الشركة الى بناء مرسى ، يتقدم في البحر طويلًا ، تسهيلًا لشحن الصادر ، وتفريغ الوارد من الفحم والجصّ وغيرهما.

مراكز التحويل الكهربائية

ويُرى في الرسم ٥ بناية لتحويل المجرى الكهربائي اللازم من توتر ٣٥٠٠٠



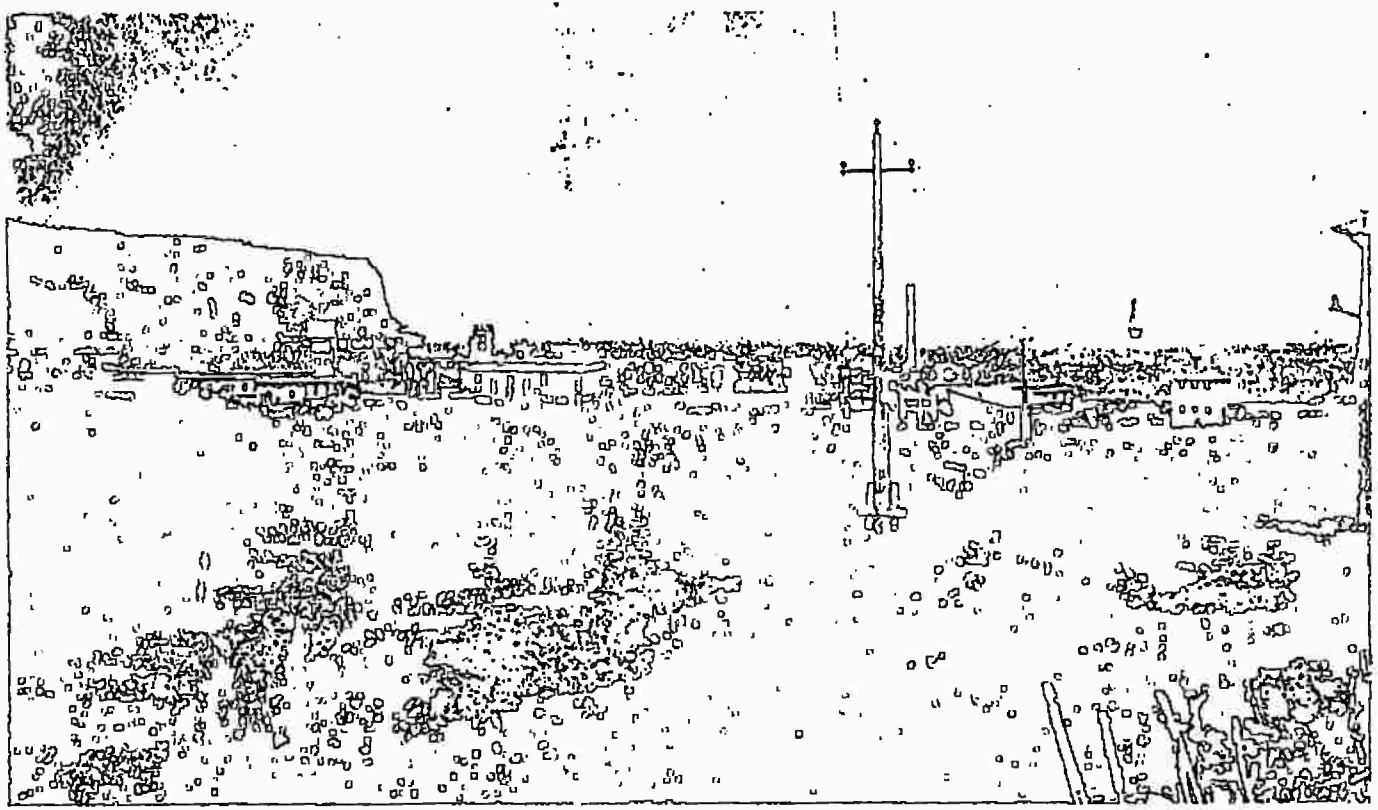
الرسم ٥ : مركز التحويل الاكبر ٣٥٠٠٠/٣٠٠٠ ڤولت



الرسم ٦ : المفصلة لقرز العواميد من البطون
في الارض كأساس للبناء

الرسم ٧ : حفلة الغداء يوم ١٢ حزيران ١٩٣١

من اليمين الى الشمال : سيادة المطران انطون عريضه ، فالسيد ارنو ، فالسيد شكس ، فالسيد سيلر



الرسم ٣ : منظر عمومي للمعمل ، من جهة الشرق ، يُرى فيه احواض الماء والفرن الدوّار ، والمدخنة ثم من عن اليمين « الجبل الجزّار »
ينقل عجلةً من الحجارة الكلسية ، وبقربه الاسلاك الكهربائية بتوتّر ٣٠٠٠ فولت

الرسم ٤ : الفرن الدوّار ، يدور بحركة الاضراس في الوسط وهو مسنود من اطرافه الى كلل فولاذية

ڤولت الى توتر ٣٠٠٠ ڤولت . وقد اقيم ايضاً بناية ثانية لتحويل قسم من القوة من توتر ٣٠٠٠ ڤولت الى ٣٨٠ او ١١٠ لادارة المحركات الصغيرة والانارة.

مركز التصليح (*atelier*)

ولم تغفل الشركة بناء مركز التصليح ، غربي المعمل ، جهّزته باحدث الماكينات منها مخرطة للحديد طولها ستة امتار ، ومخارط صغيرة شتى ومقدحة باعها متر ونيف ، ومقشطة بطول ٢٣٠ سنتيمترًا الخ . . تدور كلها بواسطة محرك كهربائي قوته ٣٠ حصاناً.

المخزن

ولا يجوز ان ننسى مخزن المعدّات وراء مركز التصليح وفيه كل ما يحتاج اليه من محركات ، ومحوّلات كهربائية ، وشريط فولاذي او نحاسي ، وحدائد وغيرها . ولقد عجبت لمّا اخبرني السيد شكس ، مدير المعمل ، ان قسماً من المحركات الكهربائية التي في المخزن ، أُرسلت الى الشركة بدون ثمن كضمانة على المحركات المشتراة والمجهزة بها آلات المعمل . وتبقى تلك المحركات تحت تصرف الشركة مدة الضمانة بكاملها اي سنتين . وهذا الشرط مما يرفع من سمعة البائع ، اذ يدلُّ على ثقته التامة بجودة بضاعته.

***

ولا نغالي اذا قلنا أنَّ كلَّ تلك الاعمال كلّفت الشركة نفقات فادحة . يشهد بذلك ما لاقاه المهندسون من الصعوبات عند تحقيق الاعمال . فقد عثروا ، في حفر اساس الابنية ، خصوصاً في القطعة الغربية ، على ارض كثيرة المياه ، قليلة القوة . فاضطروا الى البناء على « الاوتاد » ( *pilotis* ) بان تُغرز في الارض ، الى ان تصل الى الارض اليابسة ، اعمدة من البطون الملح طولها اربعة امتار او اكثر وقطرها ثلاثون سنتيمترًا . وطريقة غرز الاوتاد ان يُضرب على رأسها ، بواسطة ثقل من الحديد وزنه الفا كيلو ، يقع عليها من عل . ورفع الثقل يُجرى بقوة البخار ، فوق مشنقة من الخشب تعرف بالمقصلة ( *guillotine* ) ترى في الرسم ٦ .

***

## ٣ القوة الكهربائية

يُستنتج مما ورد عظم مقدار ما يحتاج اليه معمل السيمنتو من القوة ، اذ ان مجموعها يناهز الالف والمئتي حصان ، كما هو مبيّن ادناه :

| | | |
|---|---|---|
| محرّكات « المروّب » | ٣٠ حصاناً | (تقريباً) |
| محرّك المسحقة | ٣٢٥ | |
| « المسحقة للفحم | ٦٥ | |
| « الفرن الدوار | ٤٠ | |
| « المبرّدة | ٤٥ | |
| « مروحة المدخنة | ٨٠ | |
| « المسحقة للسيمنتو | ٤٢٥ | |
| « الجسر السيّار | ٨٠ | |
| « مركز التصليح | ٣٠ | |
| « الحبل الجرّار | ٣٠ | (تقريباً) |
| المجموع | ١١٥٠ حصاناً | |

هذا عدا محرّكات المضخّات للماء ونقل الزوبة الدافئة ، ومحرّكات الهواء المضغوط ، ومحرّك المكسرة في المقلع . وعدا القوة الكهربائية المستعملة للتنوير . ويزيد هذا العدد طبعاً عندما توسّع دائرة اعمال المعمل بزيادة فرن ثانٍ قرب الاول ، كما هو مأمول ، فيصبح منتوج السيمنتو في كل سنة ١٢٠ الف طن عوضاً عن الستين الفاً . . وعلى كل فان ما يحتاج اليه المعمل حالياً يناهز ، في بعض الساعات ، الاثني عشر الف حصان !

* * *

تستمدّ تلك القوة كلها من مركز نهر ابو علي ، بشكل مجرى كهربائي ذي ٣٥٠٠٠ ڤولت ، تنقله الاسلاك الكهربائية الممدودة بين المركز والمعمل فوق اعمدة من البطون . يصل التيّار الكهربائي من عين الرسم ٥ الى « مركز التحويل » وهو مجهز باللازم لوقاية الاشخاص والآلات من خط المجرى والصواعق . فيه محوّلان قوة كل واحد منها ١٢٠٠٠ كيلو ڤولت امپار اي اثنا عشر الف

حصان تقريباً . وقلّ ما يُستعمل المحوّلان معاً فيبقى احدهما لوقت الحاجة ، فيما لو تعطّل الاول لحادث ما . ويكون التحويل ، كما رأينا ، من توتر ٣٥٠٠٠ ڤولت الى توتر ٣٠٠٠ ڤولت يُستعمل لادارة المحركات الضخمة ، بواسطة حبال كهربائية ، قوّيّة الغلاف ، مدفونة في الارض .

اما مركز التحويل الثاني فيحتوي على محوّلين من ٣٠٠٠ الى ٣٨٠ ڤولت ، قوة الواحد منهما ٥٠٠ كيلو ڤولت امپار ، يستخدمان لادارة المحركات الصغيرة . وفيه ايضاً محوّلان صغيران ٢٠ كيلو ڤولت امپار يُستخدمان للانارة بتحويل المجرى من ٣٠٠٠ الى ١١٠ ڤولت .

واذا عدّلنا ما يصرفه المعمل من الكهرباء سنوياً وجدنا ما يقارب العشرة او الخمسة عشر مليوناً من الكيلووات ساعة . وقد سمعنا ان شراء هذه الكمية من شركة مشروع نهر ابوعلي تمّ على معدّل الكيلووات الواحد بقرش سوري ونصف القرش .

* * *

هذا ما تمكنا من معرفته عن اعمال شركة السيمنتو اللبناني واننا لمدينون بكثير من النقاط والارقام الى مدير المعمل السيد شكس ( Chaix ) ، وهو الذي تكرّم علينا بالرسوم المنشورة ، واكثرها مأخوذ اثناء بناء المعمل . واننا لنرجو منه عفواً عمّا قد يكون فرط منّا من الغلط في الارقام ، فما قصدنا الّا ان نبين ما توصّلت اليه همم الوطنيين ، بمساعدة الاداريين والفنيين من الفرنسيس .

ويسرّنا ان ننشر ، في ختام مقالنا هذا ، رسم حفلة القداس التي جرت في المعمل يوم الجمعة ١٢ حزيران ، برئاسة سيادة المطران انطون عريضة ، وحضور مفوض الشركة السيد ارنو ( Arnou ) ومدير المعمل السيد شكس ، والمدير الثاني السيد سيلر ، وجمع كريم من اعضاء الشركة وانصارها .

وقد وصلتنا ، ونحن نكتب هذه الاسطر ، دعوة خصوصية الى حفلة التدشين الرسمية التي ستُجرى يوم السبت القادم ، ٢٧ حزيران في شكا . ولنا ملء الامل بان تلك الحفلة سوف تضم قوماً غفيراً من لبنانيين وسوريين واجانب ، يحيّون ، في ما شيّدته الشركة ، النهضة والعلم والنبوغ . . .