



# ئەندازیاران

بەردەوام دەبین لە پێشواوی گەیشتن بە ئایندە

پێکھستی بابەتەکان پەڕووستە بە دیارینی هونەری کۆکارەو  
بە پێی مۆلەتی ژمارە ٣٥ لە ٢٦-١-٢٠١٠ ی سەندیکای روژنامەنووسی کوردستان دەردەچیت

فاوەلی ئیمنتیاز

پەکییتی ئەندازیارانی  
کوردستان

سەزگەسەر

ئەندازیار / نەزاد عوسمان  
( نەزادی مۆهەندیس )

nawzad\_mohandis@yahoo.com

ژم: ٠٧٧١٠٢٥١١٧١

ناوەنیشان

سلیمانی / شەقامی سالم  
بارەگای پەکییتی

ئەندازیارانی کوردستان  
ژمارە ی تلفون : ٨٨-٨٨-٣٢

www.keu92.org

ئەشەساز ی بەرگ و ناوەرۆگ

رێبین حەمە غەریب

rebeeng2002@yahoo.com

www.facebook.com/rebeen79

پاڤانە

ئۆفسییتی ناویئە

## لەم ژمارەدا

لا پەرە ٢

هەوأل و چالاک

لا پەرە ١١

پێشەسازی صابون

لا پەرە ١٧

بەشەکانی ئامییری تیشکە نیگس

لا پەرە ٢٣

رێپورتاژ (پروژە ی ترام وای  
لە سلیمانی)

لا پەرە ٢٦

سیستمی ACAS بو بەرگرتن لە پیکدادانی  
فرۆگەکان لە ناسماندا

لا پەرە ٣٤

چاوپیکەوتن

(هیوا نضام الدین جلال)

لا پەرە ٣٩

دروستکردنی رێگا بە پراکتیکی

لا پەرە ٤٥

بەسەرکردنەو

(پروژە ی شار ی مۆدرین لە سیتەک)

لا پەرە ٤٨

بو زاخاوی میشک

لا پەرە ٥٨

سلسلە ماترید معرفتە عن عالم  
المطیران والمطارات

لا پەرە ٦٧

اختبار المواد

لا پەرە ٧٤

الکونکریت العالی المقاومة

لا پەرە ٩٠

بەناوبانگترین ئەندازیارەکانی جیهان

# هه‌ه‌وال و چالاکى

- له‌به‌ر پۆشنایى ماده‌کانى ( **نظام مکاتب الهندسیه** ) ی ژماره ( ٣ ) ی سالى ٢٠١١ که په‌سه‌ندکراوه له‌لایه‌ن سه‌رۆکایه‌تى ئەنجومه‌نى وه‌زیرانى حکومه‌تى هه‌ریمی کوردستانه‌وه . کۆمیته‌ی بالای یه‌کیټى ئەندازیارانى کوردستان . مۆله‌تى کارکردنى به‌م نوسینگه‌ ئەندازیارایانه داوه :
- ١. نوسینگه‌ی پاوێژکاری ( **سه‌نته‌رى پاوێژکاری نیاز** ) بۆ ئەندازیار ( **نیاز سعید فرج** ) به‌ ژماره مۆله‌تى ( ١٣٥ ) له به‌روارى ٢٠١٢/١٠/٣ دا.
- ٢. نوسینگه‌ی ئەندازیاری ( **لاین** ) بۆ ئەندازیار ( **علی مجید محمود** ) به‌ ژماره مۆله‌تى ( ١٣٤ ) له به‌روارى ٢٠١٢/٩/٣٠ دا .
- ٣. نوسینگه‌ی ئەندازیاری ( **شیوه** ) بۆ ئەندازیار ( **ئاراس کمال حامد** ) به‌ ژماره مۆله‌تى ( ١٣٧ ) له به‌روارى ٢٠١٢/١٠/١١ دا .
- ٤. نوسینگه‌ی پاوێژکاری ( **لارا** ) بۆ ئەندازیار ( **سۆران حسین قادر** ) به‌ژماره مۆله‌تى ( ١٣٨ ) له‌به‌روارى ٢٠١٢/١١/٧ دا.

## شانديکى ئەندازیارانى کۆمارى ئیسلامى

● له‌به‌روارى ٢٠١٢/١٠/٨ دا کۆمیته‌ی بالای یه‌کیټى ئەندازیارانى کوردستان پيشوازيان له شانديکى ئەندازیارانى کۆمارى ئیسلامى ئێران کرد له باره‌گای کۆمیته‌ی بالای له‌شارى سلیمانى که به مه‌به‌ستى دروستکردنى په‌یوه‌ندى و هه‌م ئاهه‌نگى کردن له‌بواره جیاوازه‌کانى ئەندازیاریدا هاتبونه کوردستان , هه‌ردوولا ئەم کۆبونه‌وه و سه‌ردانى کردنانه‌یان پێباش بو وه به‌لێنیاندا که درێژه به‌م بینین و سه‌ردانى کردنانه‌ به‌دن .



## مژده بۆ ئەندازیاری ئازیز

• به ناوی یه کێتی ئەندازیاری کوردستان و سه ندىکای ئەندازیاری کوردستان وه پیرۆزباییه کی گهرم له سه رجه م ئەندازیاران ده که یه به بۆنه ی په زامه نده بونى سه روکایه تی ئەنجومه نی وه زيارانی به پڕیز له سه ر کۆنوسى داواکاریه کانی ئەندازیاران ، که ئەمه ش وه ک ده سه که وتیکی گرنه و خزمه تیکی زیاتره به ئەندازیاران که به رى په نجى خه باتیکی پيشه بیانه و ديموکراسیانه ی ئیوه ی به پڕیز بوو ، هیوادارین هه میشه ئەندازیاران له پيشه نگی ئەم جوړه خه باته مه ده نیی و ئاشتیخوازان ه یه دا بن .. جیگه ی خو شیتى که لیڤه دا ده ستخۆشى و سوپاسی زۆری سه روکایه تی ئەنجومه نی وه زيارانی و به پڕیزان وه زيارانی ئاوه دانکردنه وه و پلاندانان و دارایی و ئابوری بکه یه که پشتیوانیه کی زۆری داواکاریه په واکانی ئەندازیاران یان کرد . بفره موم له گه ل نوسراوه که ی سه روکایه تی ئەنجومه نی وه زيارانی به پڕیز که ئاراسته ی وه زاراتی دارایی و ئابوری کردوه به مه به ستی جیبه جی کردنی ئەو کۆنوسه ی که ئیمزاکراوه له لایه ن وه زیرو بریکاره به پڕیزه کان و نوینه رانی یه کێتی و سه ندىکای ئەندازیاری کوردستان وه .

<p><b>هه رێمی کوردستان - عێراق</b> سه روکایه تی ئەنجومه نی وه زياران سه روکایه تی دیوان فرمانگه ی پلان دانان</p>	<p><b>كردستان - عێراق</b> رئاسه مجلس الوزراء رئاسه الديوان دائرة التخطيط</p>	<p><b>كردستان - عێراق</b> Kurdistan Regional Government Council of Ministers</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

No : \_\_\_\_\_  
Date: ٢٠١٢/١٠/١٧  
ژماره : ١١٢٢٢  
رێکهوت : ٢٧١٢ ی کوردی / ٢٥ / ٢٠١٢  
وه زياره تی دارایی و ئابوری  
ب/ داواکانی ئەندازیاران

هاو پێچ کۆنوسى تايهت به چه نده داوايه کی ئەندازیاران ده تيرين بۆتان که ناماده کرا له لایه ن لیژنه یه کی وه زاری و شاره زایانی بواره که و نوینه رانی ئەندازیاران .  
تکایه بۆ کارکردن به سه رجه م ئاوه روکی کۆنوسه که و ئه وه ی په بیه سه ته به یاسای بودجه یان رێنمايه کانی بودجه پێویسته هه ر له سه ره تای سالی ٢٠١٣ وه په یاده بکریت و ئه وانى دی هه ر له ئیستاهه بۆ کارى پێویست له پینا وه به رقه رارکردنیان .

هاو پێچ / کۆنوس  
له گه ل رێژدا .  
  
عیماد احمد  
جیگری سه روکی ئەنجومه نی وه زياران

- وێنه یه ک بۆ:
- وه زياره تی پلان دانان -- نووسینگه ی وه زيار
  - وه زياره تی ئاوه دان کردنه وه و نيشته جى کردن -- نووسینگه ی وه زيار
  - وه زياره تی دارایی و ئابوری -- نووسینگه ی بریکاری وه زيار
  - فرمانگه ی پلان دانان -- سه روکی فرمانگه / تکایه بۆ ئاکاداریتان . له گه ل (هاو پێچ) ... له گه ل رێژدا .
  - یه کێتی ئەندازیاری کوردستان
  - سه ندىکای ئەندازیاری کوردستان
  - فرمانگه ی پلان دانان / له گه ل به راييه کان .
- تکایه بۆ ئاکاداریتان . له گه ل (هاو پێچ) ... له گه ل .
- تکایه بۆ ده ستبه کاربوون ده ره ق ئه و برکانه ی په بیه سه تن به به ریزتان ه وه ، له گه ل (هاو پێچ) ... له گه ل رێژدا .

**كۆنوس**

ئەدەرە نجامى كۆپۈنەھەي بەرپىز جىگىرى سەرۈكى ئە نجومەنى ومزىران رۆژى ۲۰۱۲\۹\۱۰ بە نوینەرانى ھەردوو سەندىكاو يەكىتى ئەندازىارانى كوردستان بە نامادەبوونى بەرپىزان ومزىرانى دارايى و ئابورى و پلان دانان و ئاومدان كوردنەھو نىشتەجى كوردن و بەرپىزان سكرتېرى سەرۈكايەتى ئە نجومەنى ومزىران و برىكارى ومزارەتى دارايى و ئابورى و سەرۈكى ھەرمانگەي پلان دانان ي سەرۈكايەتى ئە نجومەنى ومزىران , چەندىن پرس و بابەت و تەھومرى پەيوەندىدار باسيان لىۋەكراو چەنابيان ھەرمانىدا كە لىژنەيەك پىنك بېينىرت ئەو ( ۳ ) سى ومزىرە بەرپىزمو بەرپىزان برىكارى ومزارەتى دارايى و ئابورى و سەرۈكى ھەرمانگەي پلان دانان و ( ۴ ) چوار نوینەرى ئەندازىاران بەمەبەستى دارشتنى ئەو تەھورانە ئە چوارچىۋەي ياساى بودجە و رېنمابىيە دارايىيە پەيوەندىدارەكان بە پىشنىيازى ھەرچ ھەموارنىك و لاىردن يان زىيادكردنىكى پىيوست , بەمەرجى ھاوتابوون ئەگەل سەرچەم عىراق و لاندان ئە كارپىكراو ئە عىراق پالپشت بە ھاوتو ئە ياساى بودجەي ھەرىم ژمارە ( ۸ ) ي سالى ۲۰۱۲ .

لىژنەي نامازە پىندراو رۆژى ۲۰۱۲\۹\۱۱ ئە ديوانى ومزارەتى دارايى و ئابورى كۆپۈمۈھ و سەرچەم ئەھوپرس و تەھورانەي بەسەرکردمۈھ بەم شىۋەيەي لاي خوارمۈھ :-

۱. سەبارەت بە داواي ئەندازىاران بۇ زىيادكردنى برۈ جۆرى دەرمانەكان و ھاوتاكردنىان ئە ميانەي سەرچەم دام و دەرمانەكانى ھەرىمدا پالپشت بە ھاوتو ئە ياساى موچەي ھەرمانبەرانى عىراق ژمارە ۲۲ ي سالى ۲۰۰۸ , برىاردرا كە :-

أ - يەكىتى و سەندىكاي ئەندازىاران بە شىۋەيەكى ھەرمى ناگادارى حكومەتى ھەرىم بكن ئە ھەرچ دەرمانە و ئىمىتيازىك كە ئە عىراق بەرقەرارمۈ ئەھەرىمدا نىيە , ۋە ئەسەر ھەرمانى چەنابى جىگىرى سەرۈك ئە نجومەنى ومزىرانىش ۋە ئە بەر رۇشنايى ياساى بودجەي ھەرىم ژمارە ( ۸ ) ي سالى ۲۰۱۲ , ئەم جىاوازيە بەزىيادە بۇ ھەرىمىش راستەوخۇ پەپىروم بكرىت و بە كەمترىش ئەھەي ھەرىم كەم ناكرىتەھە .

ب - بابەتى دەرمانەو ھاوتايى كوردنى بۇ ئەندازىاران ئە نىۋ خوياندا بۇسەرچەم دام و دەرمانەكانى حكومەتىش , ئەم بابەتە دراسە دەكرىت بە پى ي ئەو برىيارەي حكومەت كە سەرچەم دەرمانەكانى ھەرمانبەرانى ھەرىم رىك دەخرىنەھە ئەرى ي لىژنەيەكى حكومى تايىبەتەھە كە ئە نىستادا دەستبەكارە .

۲. أ - برىاردرا ئە ياساى بودجەي ھەرىم دا بۇ سالى ۲۰۱۳ و رېنمابىيە پەيوەندىدارەكاندا برەكانى سەرپەرشتىارى و بەدوادا چوونى پرۇژەكان بەرزىكرىنەھە ئە رىژەكانى ۱% , ۲% و ۳% مۈھ بۇ رىژەكانى ۳% , ۴% و ۵% بەرانبەر گۆژمەكانى پرۇژەكانى , " سەروو ( ۱۰ ) مىليار دىنار , نىۋان ( ۱-۱۰ ) مىليار دىنار و خوار ( ۱ ) يەك مىليار دىنار " يەك ئەدواي يەك , ئەمەش تەنھا بۇ ئەو پرۇژە نوئى يانەي ئە دواي ۲۰۱۳\۱۱\۲۰ گرىبەستىان بۇ دەكرىت .

ب - ئەم رىژەيەش ئەژمار دەكرىت بە برى ۳% ي گۆژمەي پرۇژە بۇ پرۇژەكانى جىبەجىكردنى راستەوخۇ كە گۆژمەيان خوار ( ۱ ) يەك مىليار دىنارە تا ئەو ساتەي رېنمابىي تايىبەت بە جىبەجىكردنى راستەوخۇ ئە ھەرىمدا بەرقەرار دەبىت .

۳. تايىبەت بە دامەزراندنى سەندووقى خانەنشىنى بۇ ئەندازىارانى كەرتى تايىبەت . ھەرەك ئە كۆپۈنەھەي رۆژى ۹۱۰ برىيارى لىدرابوو , پىيوست دەكات كە سەندىكاو يەكىتى ئەندازىاران پرۇژە ياسايەك نامادەبكنە و ناراستەي

حکومهتی ههریم بکریت و دواي دراسه و وردبیینی و هه ئسه نگاندنی روانهی په رله مانی کوردستان بکریت بۆ بریاردان.

4. هه موارکردنی نه ژمارکردنی خزمهتی نه نده از یاران له کهرتی تاییهت له کاتی کارکردنیان له کهرتی حکومی به شیوهیهک که کاریگهر بیت له سه ر پله به رزکردنه وهش نهک ته نها پایه , واته نه ژمارکردنی ستوونیش نهک ته نها ناسویی .

5. ا- کاری سه رمپای نه نده از یاران نه ژمار بکریت به پی ی رینمایی دارایی ژماره ( 21 ) - هه شهتم - ی ومزارهتی دارایی و ئابوری ههریم که تیایدا هاتوووه روژانه دواي کاتی دهوام کردنی فه رمی ده کریت ( 2 ) کاتژمیر کاری سه ربار نیش بکریت و نه هه فته یه کیشدا له ( 25 ) کاتژمیر تیپه ر نه کات , ... تاد .

ب- هاتوو ی برگه (ا) ی سه رموه ریئک ده خریت و به رکه وته که ی خه رج ده کریت له چوارچیوهی ده سه لاتی ومزیری تاییه ته مند , سه روکی لایه نی نه لکاو به ومزارهت و پاریزگار هکان و سه ره رشتیاریانی ئیسه ر هکان , بی گه رانه وه بۆ ومزارهتی دارایی و ئابوری .

ت- نه ههریمدا دواپاره ی کاری سه رمپایی دیاریکراوه به له 50% ی مووچه ی بنه رهت , نه مه ودوا نه و سنووردارکردنه نامینیت و به پی ی هاتوو له سه رموه خه رج ده کریت .

6. نیشه جی ی نه نده از یاران , ههروهک جه نابی جیگر فه رمانی بییدا له کۆبوونه وهی 910 , ریئک بخریت له ری ی پروژهی نیشه جی ی دهسته ی وه به رهینانه وه و کاری له سه ر بکریت .

7. سه بارهت به هه ندیک رینمایی و خال و سنووردارکردن که پیشتر پیاده کراون , سه رجه م به پریشان دواي تاووتوی کردن ریئک کهوتن له سه ر لای خواره وه :-

ا- پاداشت نه ژمار ده کریت له سه ر بودجه ی ناسایی و به پی ی رینماییه کانی بودجه ده بیت و نه سائیکدا له ( 2 ) دوو ملیون تیپه ر نه کات و له مانگی کیشدا تابری ( 250 000 ) دینار به مه رجیئک له دوومانگی له دواي یه کدا دووباره نه بیته وه . هه رچی هاندانه له سه ر بودجه ی پروژه ده بیت (هه رجوریئک بودجه بیت ) به رانه ر نه و کارانه ی بۆ دیاریکراوه و مانگانه ده کریت خه رج بکریت , به مه رجیئک له ( 500 000 ) دینار زیاته ر نه بیت له مانگی کدا و له ( 3 000 000 ) سی ملیون دیناریش تیئه په ریئت له سائیکدا .

ب- هه رچ نه نده از یاریئک ده رمانه ی پایه ی هه بیت ده کریت ده رمانه ی نه نده از یاریش به ریژه ی 50% ی مووچه ی بۆ نه ژمار بکریت به پی ی نه رک و به ره رسیتی راسته وخوی له پروژه نه نجامدانا , واته نه و دوو ده رمانه یه په یوه ست نین به یه که وه و بۆ نه مهش هه رچ ریکاریکی فه رمی نه و په یوه ستکردنه هه موار ده کریت و کاری پی ناکریت .

ت- ده رمانه ی نه نده از یاری به ریژه ی ( 50% ) ی مووچه نه ژمار ده کریت بۆ هه ر نه نده از یاریئک که کار له پروژه کاندانه کات , وه خه ر جکردنی نه م ده رمانه یه په یوه ست ناکریت به کارکردنی نه نده از یار له ده رموه و ناومه ی سنووری شه رموانی .

ج- هه مان ده رمانه وه به هه مان ریژه ی خالی ( ت ) نه ژمار ده کریت بۆ نه و نه نده از یاران هه که کار ده که ن له بواره کانی صیانه وه و گه ر خستن و چاککردن و نه وان هه ی گۆژه مه ی پروژهیان بۆ دیاری نه کراوه , وه خه ر جکردنه که نه نجام ده دیت له سه ر بودجه ی ناسایی نه و لایه نه .

- ح - ئەندازیارانی تاقیگه کانی بیناسازی دهرمانه‌ی ئەندازیاریان به ریژهی ۵۰٪ بۆ ئەژمار ده‌کریت و مامه‌ئهی ئەندازیارانی پرۆژمکان ده‌کرین .
- خ - دهرمانه‌ی مه‌ترسی به ریژه‌کانی ( ۲۰٪ - ۳۰٪ ) دیاری ده‌کریت له‌ری لایه‌نی په‌یوه‌ندی‌دار بی‌گه‌رانه‌وه بۆ وه‌زاره‌تی دارایی و ئابوری .
- د - پارهی خواردن بۆ سه‌ر په‌رشتیاران که به‌شه‌و ده‌میننه‌وه له‌په‌یگه‌دا زیادبکریت بۆ ( ۱۰۰۰۰ ) دینار له‌بری ( ۷۰۰۰ ) دینار بۆ ئەوانه‌ی سه‌ردان ده‌کهن و ده‌میننه‌وه له‌په‌یگه‌ی کارتا کاتژمیر ( ۶ ) ی ئیواره‌ بۆ ( ۷۰۰۰ ) دینار له‌بری ( ۵۰۰۰ ) دینار .

بایر سعید محمد  
وه‌زیری دارایی و ئابوری

د. علی سندی  
وه‌زیری پلان دانان

کامهران احمد عبدالله  
وه‌زیری ئاوه‌دان کردنه‌وو نه‌یشته‌جی کردن

رشید ظاهر حسن  
په‌رکاری وه‌زاره‌تی دارایی و ئابوری

ره‌نج عباس صاحبقران  
سه‌رۆکی فه‌رمانگه‌ی پلان دانان  
س. نه. وه‌زیران

عالمیة توفیق  
په‌کیته‌ی ئەندازیاران  
۰۱/۱۸/۱۷

فتیلپ بطرس  
سه‌ندیگای ئەندازیاران

عثمان محی الدین عبدالله  
په‌کیته‌ی ئەندازیاران

اسماعیل مصطفی اسماعیل  
سه‌ندیگای ئەندازیاران

• له پۆژی ٣ شه ممه به رواری ٢٠١٢/١١/١٣ دا و له کاتژمێر ٤ ی پاش نیوه پۆدا له لایهن لقی سلیمانی یه کیتی ئەندازیاری کوردستانه وه و له هۆلی یه کیتی ئەندازیاری کوردستان سیمیناریکی ئەندازهیی بۆ خاتوو دکتۆره (ژاله محمد مخزومی) ئەندازیاری ته لارسازی سازدا به ناویشانی (( Sustainable Urban Greening: Erbil and Dokan case studies)) و کۆرپه که ماوهی کاتژمێر و نیویکی خایاند و ژماره یه که ئەندازیاری پسپۆر ئامادهی کۆرپه که بون و به به شداری و پابوچونه کانیان کۆرپه که یان زیاتر ده وله مه ند کرد.





## ناگاداري

- \* به مه به ستي زياتر دهوله مه ندرکردن و پيشخستني گوڤاري نه نندازياران له پووي پوخسار و ناوه پوکه وه .
- \* داواکارين له سهرجه م نه نندازياراني نازيز که به ناردني بابه تي نه نندازهي يان به ره خنه و پيشنياز هاوکاريمان بکن ... و له کاتي ناردني بابه ته کاندا تکايه ره چاوي نه م خالانه ي لاي خواره وه بکن ... له گه ل پيز و سوپاسماندا ..
- ۱. بابه ته کان له يه کيک له بواره نه نندازهي بابه کاندا بيټ .
- ۲. هر بابه تيک له ۱۰ لاپه رهي ( A4 ) که متر نه بيټ .
- ۳. گهر بابه ته که ويڼه ي تايبه تي له گه لدا بوو باشته .
- ۴. بابه ت به هرسي زماني کوردي و عهره بي و ئينگليزي بلاوده که يڼه وه . به لام چانسي بلاوکرده وه ي بابه ته کان به هر دوو زماني کوردي و عهره بي زياتره و تکايه ناوي سهرچاوه کانيش بنوسن .
- ۵. تکايه بابه ته کان گهر به زماني کوردي بوو به فونتي (( Ali\_K\_Sahifa Bold )) بيټ و گهر به زماني عهره بيش بوو به فونتي (( Ali-A-Sahifa Bold )) بيټ و به قه واره ي ۱۵ بيټ .
- ۶. بابه ته کان گهر له سهر CD يان له ريگه ي ئيمه يلي سهرنوسه ره وه (( nawzad\_mohandis@yahoo.com )) بيټ سانتر و خيرتر بلو ده کريڼه وه و له هه له ي چاپکردن دوورده که ويڼه وه .
- ۷. تکايه له گه ل ناردني بابه ته کاندا ويڼه يه کي که سي و کورته يه کي ژياننامه ي خوستان بنيږن ..
- ۸. گهر بابه ته کانتان له نوسيني خوټان نه بوو. وه وهرتان گيرابوه سهر زماني کوردي يان عهره بي تکايه له چ سهرچاوه يه ک يان پيگه يه کي نه نندازياري له نه نته ريټه وه وهرگيرابووئاماژهيان پيښه ن . دووباره پيز و سوپاسمان قبول بفرمون ...

گوڤاري نه نندازياران



# پيشه سازى صابون ..



نه نداز پاری پراویژنر

نوزاد عوسمان

nawzad\_mohandis@yahoo.com

## پيشه کی :-

له م سالانه ی دواييدا هؤکاره کانی دسکه وتنی تیکه له کیمیاویه ساکاره کان جؤراوجؤر بوون که ده توانریت به کاربهیترین له پاکه ره وه دروستکراوه کانداه کویه که له تیکه له تفته کانه وه بیٹ یان پاشه پؤ نه وتیه کانه وه بیٹ به بی زیانگه یاندن به سیما و سروشتی نه و توخمه ی که ده ویسریٹ پاکبکریته وه له گه ل ره چاوردنی ده ستخستنی نه و په پی توانای پاریزگاری به کاربه ره له کاتی به کارهیناندا له گرنگترین توخمه پاکه ره وه به کارهینراوه کان له بازاردا صابونی شل و شله مه نیه کانی پاکه ره وه ی شوشه و پاکه ره وه ی ناومال و که لوپه له تخته ییه کان و تیکه له پاکه ره وه کانی راخه ر و کلیم و پاکه ره وه کانی مه پمپ و کاشی و هتد .

لیروه ده توانریت نه وه بووتریت که کاری گیراوه که له جیبه جیکردنی نه رکه که یدا هه لبراردنی راسترین توخمی به کارهاتو دایه له گه ل بره که یدا له گیراوه که دا هه روه که چون ونکردنی توخمه کاریگه ره که له ناو گیراوه که دا کار ده کاته سه ر کاریگه ریٹی و توانای گه یاندنی مه به سته که ی که له پیناویدا دروستکراوه له کاتی هه لبراردنی توخمی به کارهاتوو له گیراوه که دا و بره کانیا ن پیویسته تاقیکردنه وه ی زؤر بکریٹ له لایه ن یه که ی دروستکردنه وه بؤ نمونه په یوه ندی به توخمی تیگردنی به کارهاتوو و پله ی تواناداری و بری چپی پیویست نه مه ش له بهر دورکه وتنه وه له و گرفتانه ی که دینه بوون له کاتی خستنه بازاری گیراوه که وه و به کارهینانیدا .

ئەو پاداڭشتەي بېردەوہ دواي ئەوہي  
 كە صوداي ئامادەكرد لە خوئ. و  
 دواتریش توانی صابون ئامادە  
 و دروستیش بكات. بەلام لیبلان  
 پاداڭشتەكەي وەرئەگرت چونكە دواي  
 ئەوہ شوپړشي فەرپەنسی ھەلایسا  
 .حکومەتي شوپړشي فەرپەنسی  
 داوايکرد كە ئەو داھینانە بکړیتە  
 مولکی گەل. و بابەتي پاداڭشتەكەي  
 پەتکردهوہ. لیبلان لەدواي ئەوہ  
 ژيانئیکي ھەژاری و کولە مەرگی زۆر  
 توندی بینی لەسالی ۱۸۰۶دا بپراییدا  
 كە خوئی بکوژیت و ژيانی پزگار  
 بكات. دەشلین ئەوہ لە داھینانی  
 سۆمەریەکانیشە. لە وێرانەي سۆمەردا  
 پارچە گلینەیان دۆزیوہتەوہ كە  
 میژوہكەي دەگەرپیتەوہ بۆ ۲۵۰۰ سال  
 پ.ز. و نوسراوی لەسەرە كە باس



لە چۆنیتی دروستکردنی صابون  
 دەكات, دواتر صابون لە پۆماشدا  
 دەبینین و دواتریش لەولاتانی  
 ئیسلامیشدا.  
 ناوی صابون یان سافۆن, وەك لە  
 پۆژئاوا ناودەبریت, لەناوی شاری  
 صافونای ئیتالیهوہ وەرگیراوہ  
 كە بە شیوہیەكی زۆر و بازرگانی  
 دروستدەكرا.

● **توخمە سەرەتاییەكان لە**  
**پیشەسازی صابوندا**  
 توخمە سەرەتاییەكان بۆ

سلاتیەكان ئەوہش لەسەرەتای  
 سەدەي بەردینەوہ بوہ, ھەستان بە  
 ئامادەکردنی صابونیکي سەرەتایی لە  
 (( چەوری بەران)) و خۆلەمیڤشیکي



پروەكی كە صوداي تیادا بیت. و  
 ناویانناوہ سابۆ, كە وشەي صابونی  
 لیوہ وەرگیراوہ.  
 لەسەرەدەمی نیكۆلا لیبلان و تا ئەو  
 سەرەدەمەش خۆلەمیڤشی صودا, كە  
 سەرەكیترین پینكەتەي صابونە,  
 لە تەختە و گژوگیای دەریاییەوہ  
 دەردەھینرا بەرپگایەكی زۆر ھیواش  
 و سەرەتایی كە تیچووی بەرزبوو,  
 لەبەر ئەوہ پێویستیەكی زۆری  
 ھەبوو بەوہي كە بەرپگایەكی  
 خیراتر و كەمتیچوتر بدۆزپیتەوہ  
 بۆ دەسكەوتنی لەبەر ئەوہي  
 ئەو توخمە پێویستە بۆ پڕۆسە  
 پیشەسازیەكان. صودا سەرەرای  
 چوونە ناو پیشەسازی صابونەوہ  
 ,دەشچیتە پیشەسازی ھەریەكە لە  
 شوشە و پۆرسیلین و كاغەزیشەوہ.  
 لەسالی ۱۷۷۵ دا, ئەكادیمیای  
 فەرپەنسی بۆ زانستەكان پاداڭشتیکي  
 دارایی راگەیاندا بۆ ئەو كەسەي  
 كە بتوانیت صودا ئامادە بكات بە  
 رینگایەكی ئاسان و كەمتیچوو. لیبلان

میژووی پیشەسازی صابون  
 پیشەسازی صابون دەگەرپیتەوہ بۆ  
 ۲۰۰۰سال پیش ئیستا. لەكاتێكدا  
 باوو پاپیرانمان لەشی خویان

چەوردەكرد بەزەتی زەیتون و  
 لەگەل گۆشراوی ھەندئ پروەكدا و  
 پيشالەكانیان بۆ پاكردنەوہي خویان.  
 لەشارە بەناویانگەكان بە پیشەسازی  
 صابون بریتین لە ھەلب و نابلس  
 و تەرابولس كە تا ئیستا ئەو  
 پیشەسازیەیان تیادا بەردەوامە.  
 صابون دەگەرپیتەوہ بۆ ئەو شارانە  
 و لە بەناوینگترینیشیان صابونی  
 ھەلبی و نابولسی وتەرابولسیە.  
 زانا شوینەوارناسەكان لە وێرانەكانی  
 شاری بۆمبايدا كارگەيەكی بچوكی  
 دروستکردنی صابونیان دۆزیوہتەوہ  
 كە زۆر لەو صابونە دەچیت كە لە  
 ئیستادا بەكاریدەھینن. جیگەي  
 ئامازە پیکردنە كە دروستکردنی  
 صابون لە مالاندا دەگەرپیتەوہ بۆ ۱۰۰  
 سال پیش ئیستا.  
 دەلین كە كۆنترین ھەول بۆ  
 دروستکردنی صابون لە میژوودا  
 دانیشتوانی پۆژئاواي ئەوروپا پیتی  
 ھەلساوان كە ناسراون بەناوی :



به خشی له سالی ۱۷۸۳ زدا کیمیازانی سویدی کارل ولیهلم شیل به ریکه وت ههستا به دووباره کردنه وهی کارلیکی پیشه سازی صابون کاتیک زهیتی زهیتونی کولاو کارلیک دهکات له گه ل ئوکسیدی ره صاصدا له نهجامی ئه و کارلیکه دا توخمیکی بونخوش دروستده بیته و ناویلینا ( ئیسوس ) و له ئیستادا ده ناسریت به ( گلیسرین ) . له م دواییانه دا شیفرو ل له سالی ۱۸۲۳ زدا ئه وهی ئاشکرا کرد که چه وریه ئاساییه کان کارلیک نا که ن له گه ل تفته کاندای بۆ دروستبوونی صابون به لکو یه که مجار شیده بیته وه بۆ دروستکردنی ترشه چه وریه کان و گلیسرین . سالی ۱۷۹۱ زدا کاتیک کیمیازانی فه رهنسی نیکولاس لیبلانک ۱۷۴۲ز- ۱۸۰۶ز گه یشته رینگایه ک بۆ ده ستخستنی کاربوئاتی صودیوم یان سودا له خوئی ئاساییه وه .

۲. له ئیستادا

زهیت و چه وریه به کارهینراوه کان بریتین له پیکهاته کانی گلیسرین و ترشی چه وری وه ک ترشی خورمایی یان ترشی ئستیاری . کاتیک که ئه و توخمانه چاره سه ر ده کرین به گیراوه یه کی تفتی تاواه وه ک هایدروکسیدی صودیوم له پرۆسه یه کدا که ناوده بریت به صابونکردن ، ئه وه شیده بیته وه و گلیسرین دروست ده بیته له گه ل خوئی صودیومی ترشی چه وری . بۆ نمونه ترشی په لمه رین که داده نریت به خوئییه کی ئه ندامی بۆ گلیسرین و ترشی خورمایی په لمیناتی صودیوم و گلیسرین به ره م دینیت له کرداری به صابونبوندا . ده توانریت ترشه چه وریه پئویسته کان بۆ دروستکردنی صابون ده سبکه ویت



کردوه له گه ل چه وریه کاندای که زهیته ، صابونیان لئ به ره مهیناوه که جل و به رگ پاک ده کاته وه و زیانه کانی ئاوی تیژ له ده ست و جلو به رگه کان دوور ده خاته وه ) .



به هاتنی سه ده ی سیانزه هه می زاینی ، کاتیک پیشه سازی صابون له ئیتالیا وه په ریه وه بۆ فه رهنسا ، صابون له چه وری بز ن دروستده کرا و له کاتیکدا تفته کان له دره ختی زانه وه ده سته ده کون . له دوا ی تا قیکردنه وه ، فه رهنسیه کان گه یشتنه ئامپازیک بۆ دروستکردنی صابون له زهیتی زهیتون له جیاتی چه وری ئاژه لی . له سالی ۱۵۰۰ زدا ، ئه م داهینراوه یان برده به ریتانیا وه ، ئه م پیشه سازیه له ئینگلتیره دا به خیرایی گه شه ی سه ند ، له سالی ۱۶۲۲ زدا پاشا جیمسی یه که م ، یه که م خاوه ندرایتی تاییه تی له و بواره دا

دروستکردنی صابون وه ک به ره مه میکی پیشه سازی کیمیای و نه وتی بونیان هه یه و ده سته ده کون و پیزه کانیان جیاوازه به پئی سروشتی توخمه پاکه ره وه که و رینگا کانی به کارهینانی و له گرنگترین توخمه سه ره تاییه کان : له لایه نی ئه ندامیه وه له چه وری ئاژه لی و پوه کی و زهیته کان ( زهیتی تووی که تان ، زهیتی ترینتینه ) و چه وریه کانه وه دروست ده کریت ، به لام له لایه نی کیمیاییه وه صابون دروستده کریت له خوئی صودیوم یان پوتاسیوم یه کی ک له ترشه چه وریه کان و گیراوه ی سلیکات و گیراوه ی سه لفوئیت و گلیسرین و خه ل و ئوشادر و په نگی دروستکرا و بۆنه کان و به ردی سوکی وورد ، دروستده بیته له میانه ی کارلیکی نیوان هه ریه که له چه وریه کان و زهیته کان و تفته کاندای .

• پیشه سازی صابون

۱. له کۆندا

له سه ده ی چواره هه می زاینیه وه له سه ر زاری جه لده کیه وه له کتیبی ئاستی دانایی : هاتوه که ( ( صابون دروستکراوه له هه ندی ئاوی تیژ که وه رگیراوه له تفت و جیر ، ئاوی تیژ جل و به رگ له ناو ده بات ، فیلیان به سه ر ئه وه دا کردوه و تیکه لیان

شیریندا به کار نایهت ، به لآم له ئاوی سویردا کف دهکات هه ربؤیهش وهک صابونی ده ریایی به کار دیت .

- ۵. صابونی پوون و ئاسایی زهیتی خروع و گوژی هندی تیادایه که له جوژی زؤر باشی چه وریدایه .
- ۶. به لآم صابونی دهستشؤری گرانبهها



له زهیتی زهیتون دروستده بیئت که کوالیتی بهرزه و به صابونی قشالی ده ناسریت .

۷. به لآم صابونی ریشتاشین ، صابونیکسی پؤتاسیؤم و صودیوم له خوئاگریت به هه مان شیوه ترشی ئستیاریش له خوئاگریت که که فیکی هه میشهیی ده دات .

۸. به لآم کریمی ریشتاشین بریتیه له هه ویریکی که تیکه لیک له صابونی ریشتاشین و زهیتی گوژی هند له خوئا ده گریت .

● سیفاته کانی صابونی به رهه م

۱. جیگیری فیزیایو : وهک جیگیری پهنگ و جیگیری قالب و لیک جیانه بونه وی توخمه کان له یه کتری و جیگیری گه رمی له کاتی که وتنه بهر کاریگه ریه گه رمیه کانه وه .

۲. جیگیری کیمیایو :

که خوئی له جیگیری کارلیکه کیمیایه کاندایه بینیته وه جیگیری توخمه ئاکتیفه که له گیراوه که دا بؤ دریزترین ماوه به بن کاریگه ریه له سه ر

هایدرؤکسیدی صابوندا کرداری بون به صابون پووده دات . وهک :

- گیراوهی پاکه ره وهی شوشه
- پاکه ره وه و بریقه پیده ری که لوپه لی ناوما ل
- بریقه پیده ری ته خته ی زهوی ناوما ل
- شله ی پاکه ره وهی پاخه ره کان
- شله ی پاکه ره وهی کاشی و مه پمه پ و سیرامیک

۳. په یوه ند به و چه وریه ی که به کار ده هینریت : له پیشه سازی صابوندا بریتیه له هه رزانترین جو ر



که ده سته که ویت له پاشماوه کانه وه و به کار ده هینریت له دروستکردنی جو ره هه رزانه کانی صابوندا . و باشتترین خواردنه کان له چه وری که به کار ده هینریت له دروستکردنی صابوندا صابونی دهستشؤره گران به ها کان . چه وری بؤ خوئی صابونی زؤر پهق به رهه م دینیت به شیوه یهک که ناتویته وه بؤ ئه وهی که فیکی باش بدات له دوایدا ئه و هه میشه له گه ل زهیتی گوژی هندیدا تیکه ل ده کریت .

۴. به لآم زهیتی گوژی هند به ته نها ئه ویش صابونی پهق به رهه م دینیت که ناتویته وه . به شیوه یهک له ئاوی

له چه وری و پیو و زهیتی ماسی و زهیته پوه کیه کانه وه وهک زهیتی گوژی هند و زهیتی زهیتون و زهیتی خورما و زهیتی فولسویا و زهیتی گه نمه شامی .

● جو ره کانی صابون

● به رهه مه کان جو رواو جو رن له پهنگ و بؤن و شیوه و قه واره و له گرنگترینان :

۱. صابونی پهق : له و چه وری و زهیتانه دروستده کریت که ریزه یه کی بهرزه له ترشه تی ره کان له خوئا ده گرن

که صابون دروست ده کن له گه ل هایدرؤکسیدی صودیومدا .

۲. به لآم صابونی نه رم : بریتیه له صابونیکسی نیمچه شل که له زهیتی ناوکی که تان و ناوکی لوکه و زهیتی ماسی دروست ده بیئت که له گه ل





رهنگ و سروشتی نه و توخمه ی که دهویسریت پاک بکریته وه .

### ۳. جیگیری ئابوری:

جیگیری تیچوی به رهه م نه مهش له جیگیری تیچوی توخمه به کارهینراوه کانه وه دیت له به رهه مدا



و جیگیری تیچوی پاکه تی به کارهاتوو بؤ دریزترین ماوه .

هموو نه م توخمانه ده بنه هوی متمانه دروستکردن بؤ به رهه م که له لایه ن به کاربه روه نه مهش واده کات که به رهه م که زورتین و دریزترین ماوه بمینیتته وه له بازاره کاندان .

### ● ههنگاه کانی به هه مهینانی صابون

۱. ناماده کردنی توخمه سه ره تاییه کان  
۲. جوره کانی به رهه م  
۳. توخمه ته کنیکه کانی پرورته که له قوناغه کانی دروستکردن و پووبه ری کارگه و ئامیر و مه کینه کان و پیداویستی له توخمه سه ره تاییه کان و دهستی کار .

- ۴. پرکردن و پیچانه وه .
- ۵. بنه ماکانی باشی جور .
- ۶. خستنه بازاره وه .

### ● ریگای دروستکردنی صابون:

- که لوپه ل
- زهیتی زهیتون
- زهیتی گویزی هند
- جوره کانی تری زهیت
- کلؤریدی صودیوم

ریگای یه که م / ریگای سارد

- گیراوه یه کی چر ناماده ده کریت له هایدروکسیدی صودیوم NAOH1

- ۱۰۰ مل له هر زهیتیک له کوپیکی شوشه دا دابنی تواناکی ۵۰۰ مل بیت .

- ۴۰ مل زیاد ده کریت له گیراوه ی NAOH

- تیکه له که تیکه دریت تا گیراوه که توند ده بیتته وه

- دوی داریشتنی تیکه له که له قالبدا داده پوشریت و به جیده هیلریت تا رهق ده بیت .

- نه وه هنگاوانه ی سه ره وه دووباره بکه ره وه به به کارهینانی زهیته کانی تر .

### ریگای دووم / ریگای گهرم یان کولاندن

- گیراوه یه کی چر له NAOH1 هایدروکسیدی صودیوم ناماده



ده کریت .

- ۱۰ مل له گیراوه ی هایدروکسیدی صودیوم داده نریت له کوپیکی شوشه دا که توانای ۵۰۰ ملی هه بیت و گهرم ده کرین .

- ۱۰۰ مل زیاد ده کریت له زهیت بؤ گیراوه ی هایدروکسیدی صودیوم هه گهرمه که .

- ۳۰ مل به هیواشی زیاد ده کریت له گیراوه ی NAOH .

- گهرم ده کرین تا کولاندن له گهل ره چا و کردنی تیکانی گیراوه که به به رده و امی .

- کاتیک تیکه له که توند بؤ وه ئاگره که لاده بریت و ۴۰ مل له گیراوه ی NACL زیاد ده کریت .

له گهل به رده و امبون له گهرم کردن .

- له دوا ییدا تیکه له جیاده کریته وه بؤ دوو چین سه ره وه بریتیه له صابون که جیاده کریته وه و ده کریته قالبه وه و داده پوشریت به ته خته یه که له پلاستیک و به جیده هیلریت تا رهق ده بیت .

- نه وه هنگاوانه ی سه ره وه دووباره بکه ره وه به به کارهینانی زهیته کانی تر .

### - هه لگرتن

صابون هه لده گیریت له کاغزی باشدا به شیوه یه کی توند و هه لده گیریت و بارده کریت و رهنگ ده کریت به رهنگی جیاواز بؤ نه وه ی به شیوه ی جوان ده ریکه ویت گرنگیشه که به رگ و کاغزی جوان هه لیبزیردریت که له گهل حه زو ئاره زوی به کاربه ردا بگونجیت و سه رنجیان رابکیشیت .

### ● بنه ماکانی باشی جور ی به رهه م که:

پیویسته ره چاوی نه م بنه مایانه ی لای خواره وه بکریت له پینا و باشی جور ی به رهه م که:



به ئاسانى دەستدەكەوئى ت و ھەن لەناوخۆى كوردستاندا ، پيشەسازى صابونىش يەككە لە پيشەسازىيە سادە و ساكارەكان كە پىرۆسەى بەرھەمىتەنى زۆر ئالۆز نىيە و دەتوانىت بە توخمە سەرەتايانەى كە لە ھەرئىمدا ھەن ئەم پيشەسازىيە گەشەى پىدەرئىت و پىداوئىستى

كاويە لە صابونى شلدا لە پىژەى پىوئىست كە زىان دەگەيەئىت بە بەكاربەر .  
 ۷. بۆن و پەنگەكان پىوئىستە بگونجىت لەگەل خواستى بەكاربەردا .  
 ۸. گرنگىدان بە نەھىشتنى ھەوا لە ئەنجامى كارلەكە كىمياويەكانەوہ .  
 ۹. پىوئىستە بە چاۋ سەيرى ئاست و

۲. ھەلبۇزاردنى باشترىن توخمە سەرەتايىيەكان و ئاستى تىكەل كەردنىان .  
 ۳. ھەلبۇزاردنى باشترىن قەوارە و شىۋە و دىزىنى پاكەتەكان .  
 ۴. گرنگە كە دواى تەواوبونى كاركەردن و خستەنە پاكەت و ئامادەكەردنى بەرھەم كەلوپەلەكان باش بشۆرئىن بۆ پارىزگارى لەسەر چىرى توخمەكان لە ھەر قۇناغىكدا .  
 ۵. پارىزگارى لەسەر پىژەى گلىسرىنى زىادكراۋ بۆ زىادكەردنى لىنجى توخمە بەكارھاتوہكان .  
 ۶. لە ھەلە كوشندەكان كە دەكرىت برىتتە لە زىادكەردنى رىژەى صوداى



ناوخۆى لىدابىنكرىت . بە ھىۋاى ئەۋەى كە حكومەتى ھەرئىم و ۋەزراەتى پيشەسازى و بازىرگانى پلانى جدى بۆ ئەم مەبەستە دابنىت . لە پىناۋ لەلايەك گەشەى ئاۋرى و پيشەسازى خۆمالى و لەلايەكى تىرشەۋە كە مكردەنەۋەى بىكارى و ھەژارى .

ناۋەخنى كارتۇنەكان بكرىت .  
 ۱۰. چاۋدېرى برى ناۋ قالدەكان كە زىادوكەم ئەكەن چونكە زىان لەباشى جۆرى بەرھەمەكە دەدەن .  
 ۱۱. دەربارەى توخمە زىان بەخشەكان پىوئىستە لەسەر كارتۇنەكان ئاگادارىان لەسەر بنوسرىت .



**سەرچاۋە: -**  
[www.kenanaonline.com](http://www.kenanaonline.com)

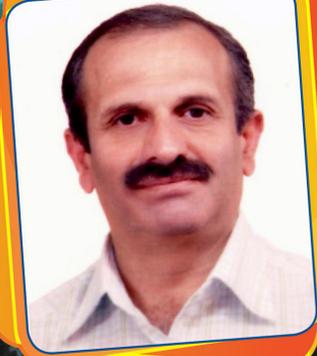
● **لە كۆتايىدا**  
 دەكرىت لە كوردستانىشدا گرنگى تەۋاۋ بدرىت بە ھەموو جۆرە پيشەسازىيەكان و بە تايىبەتىش ئەۋەانەى كە توخمە سەرەتايىيەكانىان

# بەشەكانى ئامپىرى

## تېشكە ئېكس

### پۆلېنكىردنى ئامپىرى

### تېشكە ئېكس



ئەندازىبار

مەريوان قەفتان

E-mail: marywan\_kaftan@yahoo.com

## بەشە پوارەم

۱. پۆلېنكىردن بەپىي جۆرى تەكنىكى ئامپىر ئەم ئامپىرانە بە پىي پىداويستى و بەرەو پىشچوونى تەكنۆلۇجىي تېشكە ئېكس دروستكارون و دابەش دەكرىت بۇ ئەم جۆرانە :

۱. ئامپىرى تېشكە ئېكسى سادە (جىگىر)



ئامپىرى تېشكە ئېكسى سادە

پۆلېنكىردنى ئامپىرى تېشكە ئېكس  
ئامپىرى تېشكە ئېكس ( لەكارى پزىشكى دا ) پۆلېن دەكرىت بۇ دووبەش :

- ئامپىرى دەستىشانكىردنى نەخۆشى
- ئامپىرى چارەسەركردنى نەخۆشى

ئامپىرى دەستىشانكىردنى نەخۆشى  
Diagnostic Equipment

ئەو جۆرە ئامپىرانە دەگرىتەوہ كە تەنھا دەستىشانى نەخۆشىيەكان دەكەن لەپىي دەستكەوتنى وینەي بەش و ئەندامەكانى لەشى مرؤف ، ئەم جۆرە ديسان پۆلېن دەكرىت بۇ دوو جۆر ، (يەكەمیان بەپىي جۆر و تەكنۆلۇجىي ئامپىرەكە ، دووهمیان بە پىي جۆرى ئەندامى لەشى مرؤف كە وینەي بۇ دەگرىت) :



۲. ئامپىرى قەستەرەي دىل و دەماغ



ئامپىرى قەستەرەي دىل

۳. ئامپىرى تيشكە ئىكس بۇ كارى نەشتەرگەرى ئىكس



ئامپىرى تيشكە ئىكس بۇ كارى نەشتەرگەرى ئىكس

۴. ئامپىرى تيشكە ئىكس بۇ كارى نەشتەرگەرى ميزەرپۇ



ئامپىرى ويىنەگرتنى مەمك (ماموگراف)

ئامپىرى چارەسەركردن بە تيشك Therapy Equipment

ئەو ئامپىرانەن راستەوخۇ چارەسەرى نەخۇشپەكانى شىرپەنچە دەكەن ، كە جۆرە ئامپىرىكى زۆر ئالۆزۇ گرانبەهان و پىيوستيان بە بەرزە فۆلتىكى ئىجگار بەرز ھەيە (شەش مىليۇن فۆلت - بىست و سى مىليۇن فۆلت )

ئەو ئامپىرى تيشكانەي ناراستەوخۇ (وەك يارىدەدەر) لە چارەسەرى نەخۇشپدا بەكاردەھىنرىن :

۱. ئامپىرى شكاندنى بەردى گورچيلە



ئامپىرى شكاندنى بەردى گورچيلە

## سويىچ وكونترول

ON main connection	ئىشپىكرىنى سىرەكى	
OFF main connection	داخستنى سىرەكى	○
ON auxiliary circuit	ئىشپىكرىنى ناسىرەكى	⊙
Prepare switching	سويىچى سازدان	⊕
OFF auxiliary circuit	داخستنى ناسىرەكى	⊖
	زىادوكەمى بىرىك	▴
	زىادوكەمى بىرىك بە قۇناغ	▱
	زىادوكەمى بىرىك	⤴
	زىادوكەمى بىرىك بە قۇناغ	⤵
ON / OFF	زىادوكەمى بىرىك لەگەل سويىچى	⤴
Start	دەستپىكرىن	◊
Stop	دەستاندن	◓
Manual Operation	ئىشپىكرىنى دەستى	✋
Automatic Operation	ئىشپىكرىنى ئۆتوماتىكى	⊗
Handswitch	دەستە سويىچ	⏏
Footswitch	پى سويىچ	⤵

## ھىماكان لە ئامپىرى تىشكە ئىكسدا

## رادىئوگرافى و فلوروسكوپى

Direct Radiography	رادىئوگرافى راستەوخۇ	
Indirect Radiography	رادىئوگرافى ئاراستەوخۇ	
Fluoroscopy	فلوروسكوپى	👁️
Ultrafine Focus	فوكەسى زور بچوك	□
Small Focus	فوكەسى بچوك	■
Large focus	فوكەسى گەورە	■
Thin Patient	نەخۇشى لاواز	👤
Average Patient	نەخۇشى ناوھند	👤
Fat Patient	نەخۇشى قەلەو	👤
Moving Grid	گرىدى جولاو	📏
Stationary Grid	گرىدى جىگىر	📏
Without Grid	بى گرىد	📏



ھەممە جۆر

Radiation	تېشكەن	
X-Ray Tube	تيوبى تېشكە ئىكس	
X-Ray Tube emitting radiation	تيوب لەكاتى تېشكەن	
Tube Assembly	لەخۇڭرى تيوب	
Timer	تايىمەر	
Acoustic Signal (Bell)	سىگنالى دەنگى (زەنگ)	
Signal Lamp	نېشانە گۈلۈپ	
Calibration mark Scales	پىئومەرى مەزىندەكردن	
Warning	نېشانەى وورپاكردەنە	
Loudspeaker	قەسكەر	

ئاراستەكار و كۆمپرىئىشن

Collimator Lamp	گۈلۈپى ئاراستەكار	
Collimator Open	ئاراستەكار كراوہ يە	
Collimator Closed	ئاراستەكار داخراوہ	
Iris Diaphragm Open	دايافرام كراوہ يە	
Iris Diaphragm Closed	دايافرام داخراوہ	
Decompression	كۆمپرىئىشن نەكراوہ	
Compression	كۆمپرىئىشن كراوہ	
With Compression Cone	كۆمپرىئىشن ھەيە	
Without Compression Cone	بى كۆمپرىئىشن	
Ionization Chamber	چامبەرى بەئايۇنچوون	
Blackning film Density	چرى فلىمە رەشبوون	
3-Field Chamber	چامبەرى سىيانى بۇ	
Automatic Exposure	ئىكسپۇزۇرەى ئوتتوماتىكىسى	

سكرىنى وىنە چرکەرە

تەلەقزىونى ئاسايى يان تېشكە ئىكس		
مۇنىتورى تەلەقزىونى		
Brightness	درەوشانەوہ - شەوقدان	
Contrast	كۇنتراست	
تيوبى وىنە چرکەرە		
تيوبى وىنە چرکەرە سايزى ئاسايى		
تيوبى وىنە چرکەرە سايزى گەورەكراوہ		

دابه شکردنى فلىم

دابه شکردنى فلىم	
كاسىت بە ستونى	
كاسىت بە ئاسويى	
كاسىت بە ستونى ۲ بەشى تەنىشت	
كاسىت بە ستونى ۲ بەشى سەرىك	
كاسىت بە ئاسويى ۲ بەشى تەنىشت	
كاسىت بە ستونى ۲ بەشى تەنىشت	
كاسىت بە ئاسويى ۲ بەشى تەنىشت	
كاسىت بە ستونى ۴ بەشى	
كاسىت بە ئاسويى ۴ بەشى	
كاسىت بە ستونى ۶ بەشى	
كاسىت بە ئاسويى ۶ بەشى	

جولە

جولان بۇ سەرەوۈ	
جولان بۇ خوارەوۈ	
جولان بۇ دەستە چەپ	
جولان بۇ دەستە راست	
جولان بۇ چوارلا ئاسۋىيى وىستونى	
جولانى بازىئەيى	
كىردنەوۈ	
جولان بۇ بە سىنتىرالكىردن	
برىك كىردن	
وہىستانى برىك	
يەكەي تيشكە ئىكسى گۈيزاۋە	

جولەي مېز

جولانى مېز بۇ سەرەروۈ	
جولانى مېز بۇ خوارەروۈ	
سورانى مېز بۇ ستوونى	
سورانى مېز بۇ ئاسۋىيى	
سورانى مېز بۇ خوار ئاسۋىيى	
دىيارىكىردنى چىنى تۈمۈگرافى	
جولانى ستاندى تىۋوب راست و چەپ	

مېز

Bucky Table	مېز و بەكى	
Bucky Wall Stand	بەكى دىۋار	
Tomography	تۈمۈگرافى	
Tilting Table with overtable tube	سورانى مېز تىۋوبى سارمېز	
Tilting Table with undertable tube	سورانى مېز تىۋوبى زىرمېز	
Fluoroscopic Unit	يەكەي فلۇروسكۋىيى	

يەكەي پىشكىن

Urology Table	مېزى مېزە بۇ	
Skull Unit	يەكەي كەللە سەر	
C - arm Unit	يەكەي سى ئارم	
Mammography	مامۈگرافى	
Biplane X-Ray Unit	ئامبىرى دووتىۋوب	



# رپورتاژ

# پروژهی ترام وای شاری

# سلیمانی

نندازيار

محمود احمد رزقا

بهر پيو بهری نو سينگهی گومپانیای SGI ئیتالی

فامده کردنی

گوفاری نه نندازياران



توانای گواستنه وهی ۳۰۰۰ کەسی ههیه له کات ژمیژیکدا به ترافک لایت وه هیمای تایبەت کۆنترۆلی هاتوچۆی ترام ئەکریت له گەل ئۆتۆمبیل و هاوڵاتیان وه له هەمان کاتدا سیستمی کۆنترۆلی تایبەت به کارنە هیئەری بۆ کۆنترۆلکردن و هاتوچۆکردنی فارگۆنه کان له سەر هێله کانداندا .

پ/سەر هتا بیروکە ی دروستکردنی ئەم شارە له کوپوه سەریهه لدا...؟

بیروکە ی ئەم پرۆژهیه له لایەن وه زارەتی گواستنه وه و گه یانندن و به پيو به رایه تی گشتی گواستنه وه ی زه مینی هیل ی ئاسنین هاتوو به بۆ دروستکردنی هیل ی ترام وای بۆ هەرسێ شارەکانی کوردستان ( هه ولێر و سلیمانی و دهوک ) وه له پێی ته ندهروه و دیزاینی ئەم پرۆژهیه درا به کۆمپانیا شارەزاکان له م بواره دا .

پ/ ئەم پرۆژهیه کهرتی تایبەته یان حکومیه و خاوه نه کە ی کێیه ؟ و کئ جیبه جیبه کات ؟

پرۆژه که حکومه تی هه ری می کوردستان بوجه ی دیزاینه کە ی دابین کردوو ، بۆ جئ به جئ کردنی ئەم پرۆژهیه

کوته یه ک ده رباره ی پرۆژه که :

ئەم پرۆژهیه پیکهاتوو له شەش هیل بە درێژایی ۵۸ کم پێوه ی ئەم هیلانە به شیک له ناوچه سه ره کیه کانی شاری سلیمانی ئەگرێته وه به شه قامه کانی تاسلوجه ، سالم ، مه وه ی ، پیره میرد ، هه واره به رزه ، ۳۰ متری ، سه رکاریز ، برایم پاشا ، مدام متران ، سه رچنار ، ناوچه ی پیشه سازی ، به شیک له مه لیک محمود ، بکره جۆ ، فرۆکه خانه تی نه په ری ت .

دیزاینی ئەم پرۆژهیه گونجاوه له گەل ئەو دیزاین و پلانه ی که کراوه له لایەن شاره وانی سلیمانیه وه بۆ هه موو پێوه و هه کانی گه راج و مه خزن و شوینی کار ، ویستگه ی کۆنترۆلی سه ره کێ ئەم پرۆژهیه له ناوچه ی راپه رین / تاسلوجه ده سنیشان کراوه که کۆنترۆلی هه موو لایه نه کان ئە کات .

سئ ویستگه ی کاره بای سه ره کێ به توانای ۲۰ MW ته رخان ئەکریت بۆ پیدانی وزه ی کاره با وه به بده وامی له پێی ۱۹ ویستگه ی تایبەته ی ۷۵/۱۱ KW هه ره یلیک



ئەوێ ئۆتۆمبیلی تایبەتی بەکاربەینن .  
 ب. ترام وایی ھۆکاریکە بۆ کەمکردنەوێ پیسبونی ژینگەیی  
 شاری سلیمانی لەبەرئەوێ ترام بە کاربە ئیش ئەکات  
 و لەھەمان کاتدا کەمکردنەوێ بەکارھێنانی ئۆتۆمبیل  
 ئەبیتە ھۆی کەمکردنەوێ گازی CO2 .  
 ت. ئاسانکاری بۆ گواستنەوێ ھاوڵاتیان گونجاوی  
 نرخەکەیی و خێراییی لە گەیاندن وەلەھەمانکاتدا سەلامەتی .  
 پ/ پڕۆژەکە لە چەند بەش پیک ھاتو و چی لەخۆی  
 دەگرێت؟  
 پڕۆژەکە پیکھاتوو لە :  
 ۱. دیراسەیی جدوی .  
 ب. پووێبۆی شەقامەکان و شوێنی ھێلی ترامە کە .  
 ج. کۆکردنەوێ داتا و زانیاری لە سەر جۆرەکانی  
 گواستنەوێ ھێلەکانی لە شاری سلیمانی .



باشترە کە لەلایەن کەرتی تاییبەتووە جێ بە جێ بکریت کە  
 شارەزایی لەو بوارەدا ھەبێت .  
 پ / بودجەیی پڕۆژەکە چەندە؟  
 بودجەیی پڕۆژەکە ۲, ۳۰۰, ۰۰۰ دۆلارە .  
 پ/ماوێ تەواو بوونی پڕۆژەکە چەندە ؟  
 ماوێ پڕۆژەکە ۱۸ مانگە واپارە لە ۲۰۱۳/۲/۱  
 دیزاینەکە تەواو بێت .  
 پ/ بەرواری دەست بەکاربوون لە پڕۆژەکەدا کە یە؟  
 دەست بەکاربوون ۲۰۱۱/۴/۱ .



پ/ گرنگی ئەم پڕۆژەییە چییە بۆ ئایندەیی شاری سلیمانی؟  
 گرنگی ئەم پڕۆژەییە لەو دایە کە :-  
 ۱. ھۆکاریکی باشە بۆ کەمکردنەوێ قەرەبالغی ئۆتۆمبیل  
 لەسەر شەقامە سەرەکیەکان بەتایبەتی بۆ فەرمانبەران  
 و خۆبێدکاران کە ئەتوانن بگەنە شوێنی کارەکانیان بێ

## له پڕۆژه که دا ؟

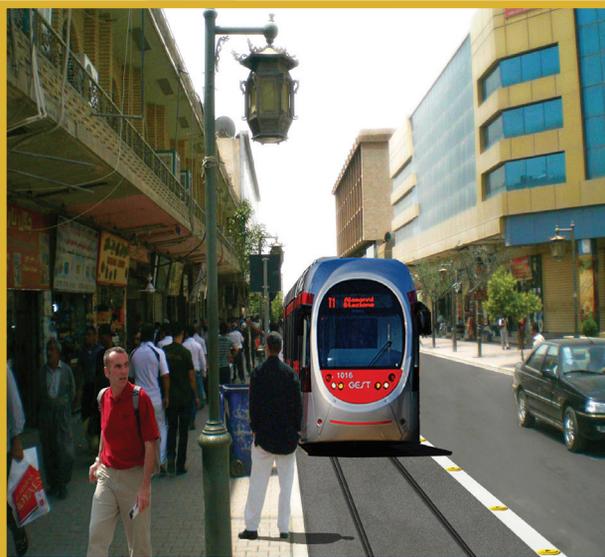
کاری دیزاینی ئەم پڕۆژهیە لە لایەن پسیپۆرانی ئیتالیه وە کراوه وەههروهها کاری روویپوی لە لایەن ستافی ئیتالیه وە کراوه و کاری کۆکردنه وە ی داتا و زانیاری لە لایەن ئەندازیارانێ کورده وە بووه .



\***دوا ووتەتان ...** هیوادارم که لە ئاینده یه کی نزیکدا هیلی ترام له شارێ سلیمانیدا بچیته بواری جی به جی کردنه وە داواکارم له هاوڵاتیان که ههولبدن ژینگه ی ئەم شاره پاک رابگرن به که مکردنه وە ی به کارهینانی ئۆتۆمبیل که هۆکاریکه بو پیسبونی ژینگه به گازی CO2 .



د . ئاماده کردنی دیزاینی سه ره تایی و دیزاینی کۆتایی بۆ پڕۆژه که له گه ل ئاماده کردنی خسته کانی هینده کان .  
 ه . ئاماده کردنی ته نده ری جی به جی کردنی پڕۆژه که .  
 پ/ مه رجی سه لامه تی وه ک مه رجیکه ی ئەندازیاری ژۆر گرنگه بۆ پڕۆژه یه کی ئاوها ، ئایا کاری پیوستان کردوه له و باره یه وە و مه رجی سه لامه تیتان پیتره و کردوه ؟  
 مه رجی سه لامه تی په یره و کراوه به دانانی چه ند سیسته می کۆنترۆل و ئاگادار کردنه وە و هه ره وها دانانی ژۆری کۆنترۆلی سه ره کی که تیایدا به به رده وامی ئاگاداری جوله ی هه موو ترامه کانه له سه ره تاسه ری هیله کاند .



پ/ کاری دیزاین و جیبه جیکردن و سه ره رشتیکردنی پڕۆژه که له لایەن ئەندازیارانێ کورده وە بوه یان به هاو به شی له گه ل کۆمپانیای بیانی و ئەندازیارانێ تردا بوه ؟ پۆلی ئەندازیاران چیه له به ریوه بردنی ئیشو کاره کان

# سىستىمى ACAS بۇ بەرگرتن لە

## پيكدادانى فروكەكان لە ئاسماندا



ئىنداز پار / طاھر عبداللّە قادر

بەرئۆزبەرى گشتى فروكەخانەى ئىپر دەولەتى سالىمانى

پيشەكى:

بۇ سەلامەتى ئادەمىزاد باشتىرە . شان بەشانى زىاد بوونى جىمجۆلى ئاسمانى و قەرەبالغى فروكەكان لە ئاسماندا سىستىمى چاودىرى ئاسمانى پيشكەوتنى بە خۆوہ بينيوہ و توانراوہ تا ئاستىكى باش سەلامەتى فروكەوانى بپارىزىرىت، ھەرچەندە چەندىن ئامپىر و ئامپاز و سىستىمى كۆنترپۆلكردن زىادى كردوہ بەلام لەگەل ئەوہشدا پيكدادانى فروكەكان ھەر پوى داوہ بەھوى كەم و كورپى لە سىستىمى چاودىرى ئاسمانى يان بەھوى ھەلەى مرؤبىيەوہ .

لە پەنجاكانى سەدەى راپوردودا دواى ئەوہى بينرا زەرەر و زىانىكى زۆرى مرؤبى لە ئەنجامى پيكدادانى فروكەكان پوى داوہ بىرکراپەوہ كە جۆرہ ئامپرىك يان سىستىمىك دروست بكرىت بۇ بەرگرتن يان كەم كردنەوہى ئەو زىانانە بۇ ئەو مەبەستە چەندىن پىنمايى و ياسا و پىسا لەلايەن پىكخراوہكانى پەيوہست بەم بوارەوہ پىكخرا، كە تيايدا كۆمپانىياكانى دروست كردنى فروكەكانيان ناچار كرد بە دانانى سىستىمى بەرگرتن لە پيكدادان لە ناو فروكەكاندا كە بە ناوى ACAS ناوژدە دەكرىت و كورتكراوہى Airborne Collision Avoidance System واتە

يەككىك لەبوارە گرنگەكان بۇ پىكخستنى كاروبارى فروكەخانە و فروكەكان و سەرجم پىكھاتەكانى بوارى فروكەوانى ئەو سىكتەرەيە كە لەژىر ناوى (سەلامەتى فروكەوانى) ناو دەبرىت چەندىن دۆكۆمىنت و بلاوكراوہ و سىستىمى بۇ دروست كراوہ مەبەستى سەرەكى سەلامەتى فروكەوانىش پارىزگارى كردنى سەلامەتى ئادەمىزادە .

بۇ نمونە ئەگەر ووردبىنەوہ ھەر لە دروستكردنى ئۆتۆمبىل لەم سەردەمەدا سالل لە دواى سالل چەندىن سىستىم و سكرىنى تايبەت بە ئاگادار كردنەوہى شوڤفیرەكان خراوہتەناو كابىنەى ئۆتۆمبىلەكانەوہ بۇ كەم كردنەوہى پيكدادان و بەرىەك كەوتنى ئۆتۆمبىلەكان بەيەكترىدا يان بە شتى تر .

ھەر لەو سۆنگەيەوہ ئەگەر سەبرى پيشكەوتنى سىستىمى فرپىن و كۆنترپۆل كردنى فروكە بکەين ھەر لە سەرەتاي دروست كردنى فروكە تا ئەم ساتە وەختەى ئىستەش دەبينىن پۆل لە دواى پۆل شىواز و قەبارە و جۆرى كۆنترپۆل كردنى ھەلفرپىنى فروكەكان باشتىر و ئاسانتربووہ ھەرچەندە سىستىمى زۆر ئالۆز و ورد دروست بووہ بەلام



سیستمی بهرگرتن له پیکدانان له ناسماندا .

له ساللی ۱۹۵۶ له نهنجامی پیکدانی دوو فرۆکه‌هی ئەمریکی جوړی له سیستمی ACAS یان دانا به لām هەر زوو به زوو کهم و کوړی تیدا درکهوت به لām کارکردن بۆ چاک کردنی و باش کردنی سیستمه که بهردهوام بوو تا ساللی ۱۹۸۰ ریکخراوی (ICAO) ههستا به دانانی پتوهر و پیداووستیهکانی دانانی سیستمی ACAS .

له ساللی ۱۹۸۹ دا دووهم جوړ له سیستمی ACAS دروست کرا و له ساللی ۱۹۹۰ خرابه بواری بهکارهینانه وه . دهولهتهکان دهستیان کرد به دانانی رینمایی و مهرج بو دانانی سیستمی ACAS له فرۆکهکانی که بهسهرئاسمانیاندا دهفرین و له ساللی ۱۹۹۳ ولاته یهگگرتوهکانی ئەمریکا دهستی کرد به جیبهجی کردنی ئەم رینمایانه و له ساللی ۱۹۹۵ لیژنه‌ی بهرپوهبردنی چاودیڤری ئاسمانی ئەوروپا (Euro Control) خشتهیهکی زهمنی دانا بو ئەو کومپانیا و هیله ئاسمانیانیهی که له ئاسمانی ئەوروپادا دهفرن بو دانانی ئەو سیستمه له فرۆکه کانیاندا و له ساللی ۲۰۰۰ وه ورده ورده دهست کرا به جیبهجی کردنی .

له ئیستادا سیستمی ACAS2 پهیرهوی ئەو پهوش و مهرجانه دهکات که ریکخراوی (ICAO) دای ناوه .

### پیکهاته‌ی ACAS:

سیستمی ACAS پیک دیت له چند نامیر و نامپاز و پروگرامیک که دهبیته چاویکی تر یارمهتی کابتنی فرۆکهکان ده‌دات بو به ناگا بوون و ناشکرا کردنی ئەو فرۆکهکانی که نزیکن و ده‌بنه هۆی دروست کردنی مهترسی و له هه‌مان کاتدا سیستمه که هه‌لدهستیت به پیدانی باشتین و سه‌لامه‌ترین رینگا و چاره‌سەر بو بهرگرتن له پیکدادان .

بیرمان نه‌چیت چاودیڤری ئاسمانی به‌پئی سروشتی کاره‌که‌ی هه‌لدهستیت به رینمایی فرۆکه‌کان و جیاکردنه‌وه‌یان (Separation) له ناسماندا به‌وه‌ودایه‌ی که ICAO دای ناوه به لām زۆر جاز ئەو دوریه زۆر که‌متر ده‌بیته‌وه له‌وه‌و ماوه دیاری کراوه له یاساکاندا به هۆی هه‌له‌ی چاودیڤری ئاسمانیه‌وه یان هه‌له‌ی کابتنه‌وه . سیستمی ACAS هه‌لدهستیت به نیشان دانی شوین و به‌رزی ئەو فرۆکه‌کانی که نزیکن له فرۆکه‌وه‌وه له‌سه‌ر سکرینی سیستمه که بو دوریه‌کی سنوردار له ده‌وری فرۆکه‌که‌جا ئەو فرۆکه‌کانه له پیشه‌وه یان دواوه‌ی یا سه‌ر و خواری فرۆکه‌که‌مان بیته، بیجگه له‌وه‌و زانیاریانه‌ی

که له‌سه‌ر سکرینی سیستمه که درده‌که‌ویت به‌شیوه‌ی ده‌نگیش ئەو زانیاریانه ده‌دات به فرۆکه‌وه‌وه .

که‌واته ACAS ئەو سیستمه‌یه که دانراوه له‌ناو فرۆکه‌کاندا له‌سه‌ر بنه‌مای ئەو دیارده و نیشانانه کارده‌کات که پاداری لاوه‌کی ناو فرۆکه‌کان له ناسماندا ده‌ی نیریت و هیچ په‌یوه‌ندیه‌کی به نامیره‌کانی سه‌ر زه‌وی په‌وه‌نیه و هه‌لده‌ستیت به ناردنی نامه‌ی بینراو و بیستراو یان هەر کیشیه‌یک له‌گه‌ل فرۆکه‌یه‌کی تری نزیک که ئەویش هه‌مان سیستمی تیدایه .

### بنه‌ماکانی کارکردنی ACAS:

که سیستمی ACAS هه‌ستیت به پیدانی سگنال و ده‌نگ به‌فرۆکه‌وه‌وان ده‌بیت ئەو سگنالانه له کویوه ده‌رچیت؟ هەر فرۆکه‌یه‌ک که سیستمی پاداری لاوه‌کی Mode S ی تیدا بیت سیستمی ACAS ده‌توانیت ئەو سگنالانه وه‌ریگریته به‌مه‌رجی ئەو فرۆکه‌یه‌ی تریش که ACAS ی تیدایه پاداری Mode S ی تیدابیت که‌واته هه‌ردوو فرۆکه‌که‌پیویسته هه‌م پاداری لاوه‌کی Mode S یان تیدابیت ئەوسا ده‌توانیت سوود له سیستمی ACAS وه‌ریگریته و ئیستا زۆربه‌ی فرۆکه‌نوئ‌کان هه‌م پاداری لاوه‌کی Mode S یان تیدایه هه‌م سیستمی ACAS 2 یان تیدانراوه .

کاتیگ ACAS سگنال‌ه‌کان وه‌رده‌گریته خۆی هه‌لده‌ستیت به‌شی کردنه‌وه‌یان و دیاری کردنی دوری هەر فرۆکه‌یه‌ک و به‌رزی و ئاراسته‌که‌ی ئەم سیستمه ناتوانیت که‌شفی ئەو فرۆکه‌کانه‌ش بکات که وه‌لامی سگنال‌ه‌کان ناداته‌وه .

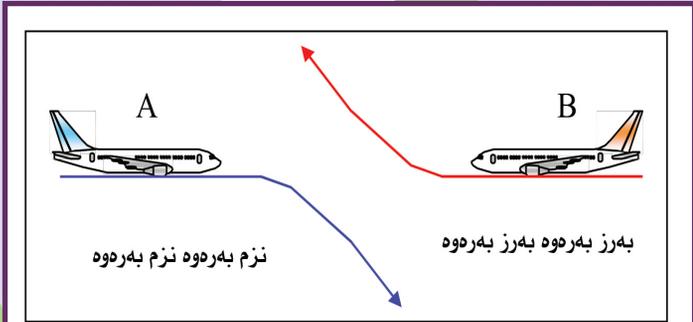
ئەم سیستمه ده‌توانیت چاودیڤری (۲۰) فرۆکه‌بکات له‌یه‌ک کاتدا و له دوری (۲۶) کیلومه‌تره‌وه و ده‌بیت بشزانریت خیرایی فرۆکه‌کان له ناسماندا ئەوه‌نده زۆره که له خوله‌کیکدا ده‌یان کیلومه‌تر ده‌پرن بۆیه ئەو ماوه‌یه‌ی که سیستمی ACAS هه‌لده‌ستیت به شیکردنه‌وه‌ی داتا‌کان و ئاگادارکردنه‌وه‌ی فرۆکه‌وه‌وان ده‌بیت چند چرکه‌یه‌ک تیناپه‌ریت .

بو نمونه ئەگه‌ر ACAS که‌شفی کرد فرۆکه‌یه‌ک بوته جیگای مه‌ترسی له‌سه‌ر فرۆکه‌که‌مان به‌پئی دوری و به‌رزیه‌که‌ی ACAS یه‌کسه‌ر نامه‌یه‌کی ئاگاداری ده‌دات به فرۆکه‌وه‌وان دوا‌ی ماوه‌یه‌کی که‌میش ده‌ست ده‌کات به‌ده‌رکردنی رینمای ده‌نگی و وینیه‌ی بو بهرگرتن له پیکدادان .

ئەگه‌ر پراگوازیگ به‌وه‌ پودانه‌دا بکه‌ین که له‌پا‌بورودا پویان داوه له‌سه‌ر بنه‌مای بوونی ACAS له‌وه‌و فرۆکه‌کاندا

فرۆكه وان ده بىت ئه و پىنمايه جىبه جى بكات و له م كاتانه دا زور جار وا پى ده كه وىت فرۆكه وان ده بىت له پىنماي چاودىرى ئاسمانى سهر زوى ده رچىت و ته نها په يره وى ACAS بكات چونكه مه ترسى يه كه نزيك كه وتوتوه ئىتر چاودىرى ئاسمانى به رپرسيار نيه له جيا كردنه وى فرۆكه له فرۆكه كانى تر تا حالته ي مه ترسى يه كه ته واو ده بىت و سيستمه كه ده گه رپته وه حالته ي ئاسايى خوى و ئه وكات فرۆكه وان ده گه رپته وه بۆ په يره و كردنى پىنمايه كانى چاودىرى ئاسمانى له سهر زوى .

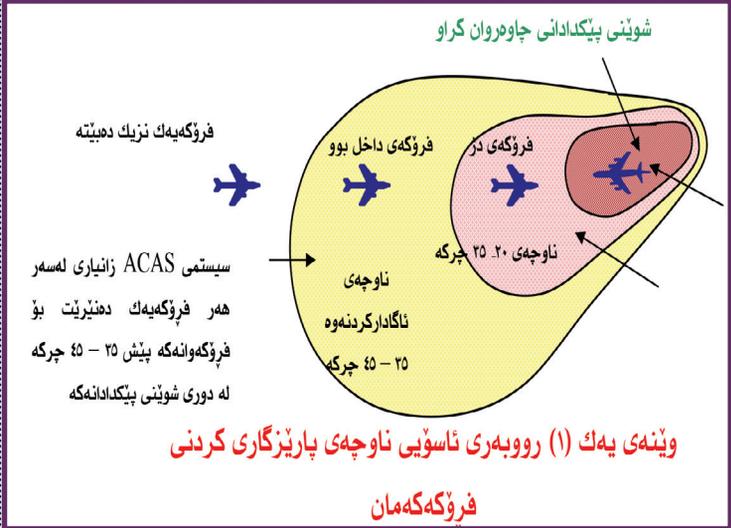
ده بينىن ACAS به نزيك بوونه وى رودا و سى جور نامه ده دات به فرۆكه وان:  
 ۱. له قوناعى يه كه مدا ACAS فرۆكه وان ئاگادار ده كاته وه به بوونى فرۆكه يه كه له زونى A دا وهك له وىنه ي ( ۱ ، ۲ ) دا و نيشاندانى وىنه كه ي له سهر سكرينى سيستمه كه بۆ ئه وى به چاو ببينرئىت بۆ پارىزگارى كردنى دوريه كى گونجاو و ئاماده باشى بۆ جىبه جى كردنى ههر پىنمايه كه كه درده كه وىت يان ده وترئىت له ACAS وه به نزيك بوونه وى فرۆكه كه له م قوناعه دا فرۆكه وان هه لده ستئىت به مسخى ده ورووبه رى خوى بۆ بينىنى فرۆكه كه ي به رانبه رى به چاو و چاوه پى پىنمايه ده بىت .  
 ۲. ئه گه ر فرۆكه كه زياتر نزيك بوه وه هاته زونى B سيستمى ACAS هه لده ستئىت به پيدانى پىنماي فرۆكه وان و ده ست نيشانى ئه و هه نگاهه ده كات بۆ مناوهره كردن و به رگرتن له پىكدادان سا به گورپىنى به رزىه كه ي بۆسه روه وى يان خواره يان گورپىنى خىرايه كه شى بىت .



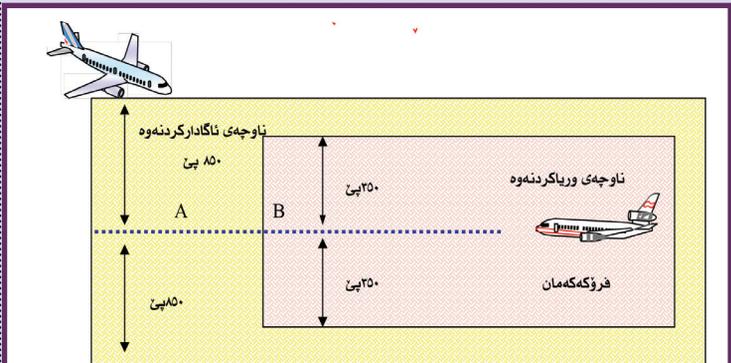
## وینەى سى (۳) پىنماي دوركه وتنه وه له پىكدادان

ئه و وىنانه ي كه له سهر شاشه كه درده كه ون له به رده م فرۆكه واندا دانراوه و ده نگه كانيش به بلن دگوزيه كى گه وروه درده چىت كه له كابينه ي فرۆكه وانه كه دا دانراوه .  
 ماوه ي ئه و پىنمايه نى كه درده چىت له ACAS هينده كه مه كه له ۴۸ چركه زياتر نيه پيش گه يشتن به خالى پىكدادان و ده ركردنى پىنمايى بۆ به رگرتن له پىكدادان ناگاته ۳۵ چركه و ئه م ماوانه ش به نده به زياد و كه مى خىرايى و به رزى فرۆكه كه وه له به رزى زوردا خىرايى زوره ئه و ماوه يه ي كه سيستمه كه داتا كه ده دات پىويسته زياتر بىت (واته زووتر بىدات) بۆ وه رگرتنى هه نگاوى پىويست و به پىچه وانه وه له خىرايى كه متر به رزى كه متر ژماره كان كه مترن .

زور جار له به ر حالته كه ACAS يه كسه ر پىنماي ده دات بى ئه وى ئاگادارى بدات .  
 ACAS بۆ ههر چركه يه كه هه لده ستئىت به هه لسه نگاندى پىنمايه كانى و به گويهرى حالته كه خوى رىك ده خاته وه .  
 ACAS له هه مان كاتدا هه لده ستئىت به گورپىنى يان راست كردنه وى كار دانه وى فرۆكه وانه كان ئه گه ر له حالته تىكدا فرۆكه كه پىويستى كرد به رزىته وه و فرۆكه ي ترىش به هه ل به رزىته وه يه كسه ر ACAS ي فرۆكه كه مان



## وینەى يهك (۱) رووبه رى ئاسوئى ناوچه ي پارىزگارى كردنى فرۆكه كه مان



## وینەى دوو (۲) رووبه رى ستونى ناوچه ي پارىزگارى فرۆكه كه

۳. له كاتى ده رچوونى پىنماي له ACAS وه يه كسه ر



که مهترسی دروست کردوه به ماوهی ۳۰۰ تا ۷۰۰ پی و ACAS پیس ۲۰ - ۳۵ چرکه له پیکدادان رینمایه کان دهرده خات و له سهر فرۆکه وانه کان پیویسته دست و برد پهیرهوی رینمایه کان بکن بئ هیچ که م ترخمیهک یا دواکه وتنیک .

کاتیک زانیاریه کان له سهر شیوهی نامه ی دهنگی دهریت به فرۆکه وان و وینه کانیش له سهر سکرینه کان دهرده که ویت شیوه و پهنگی فرۆکه کان دهگوریت له سهر سکرینه کان به پیی نزیک فرۆکه که و جوری مهترسیه که ی له سهر فرۆکه که مان .

فرۆکه وان پیویسته له ماوهی (۵) چرکه دا پهیرهوی یه که م رینمای بکات و دوا ( ۲, ۵) چرکه چاوه رپی رینمای داها توو بکات .

**پهوشی هونه ری سیستمی ACAS (الوصف الفنی لنظام جنب التصادم):**

وینه ی (۴) پیکهاته کانی ACAS پیشان ده دات که پیک دیت له :

۱. یه که ی کۆمپیوتهر (Computer Unit) - ئەم یه که یه هه لده ستیت به روپیوی ئاسمانی و چاودییری فرۆکه نزیکه که ده کات و که شفی ئەو فرۆکه یه ده کات که مهترسی دروست کردوه له گه ل دیاری کردنی جوری هه لئس و که وته که بۆ بهرگرتن له پیکدادان و دهرکردنی نامه ی ئاگادار کردنه وه و رینمای بهرگرتن له پیکدادان .

۲. بۆردی کۆنتروی ACAS - ئەو سیستمه یه که وه لآمی پاراداری لاوه کی ده داته وه .

۳. ئەنتینا کان (ACAS antenna) - یه کیکیان بۆ دهرکردنی داتا و به یانات بۆ فرۆکه که ی تره ئەوه ی تر بۆ وهرگرتنی داتایه له و فرۆکه وه و دوو ئەنتینای تر هیه بۆ دهرکردن و وهرگرتنی سگنال هکانی پاراداری لاوه کی (SSR) ههر چوار ئەنتینا که به ستراوه به ئامیریکه وه بۆ وهرگرتن و دهرکردنی سگنال هکان .

۴. به ستنه وه ی له گه ل ئامیری پیوه ری به رزی فرۆکه به به کارهیتانی په ستانی هه وا (Altimeter) .

۵. به ستنه وه ی له گه ل ئامیری پاراداری پیدانی به رزی فرۆکه کان له سهر زه وی (Radar Altimeter) .

۶. بلندگۆی دهنگه کان (Loud Speakers) بۆ بلاو کردنه وه ی نامه دهنگیه کان بۆ تا قمی فرۆکه وان .

۷. سکرینه کان بۆ نیشان دانی زانیاریه کان بۆ فرۆکه نزیکه کان و رینمای بهرگرتن له پیکدادان ئەوه ی شایانی باسه ACAS نه به ستراوه نه به فرۆکه وان ی ئالیه وه

هه لده ستیت به گورین و راست کردنه وه ی رینمایه که و فرۆکه که ده بیت نزم بیته وه .

روبه رو قه باره ی ئەو زۆنه ی که فرۆکه که ی تیدا ده فریت به ستراوه به خیرایی و ئاراسته و به رزی فرۆکه که ی به رانبه ری ( وینه ی ۱ ، وینه ی ۲) .

**جۆره کانی ACAS:**

له پاشکۆی ژماره (۱۰) ی ریکخراوی ICAO سی جۆر سیستمی ACAS دیاری کراوه :

۱. ACAS1 - یه که م جۆریه تی که ته نها توانای پیدانی زانیاری ئەو فرۆکه انه ده دات به فرۆکه وان بۆ ئاشکرا کردنی فرۆکه کان به چاویان بینین بۆ بهرگرتن له پیکدادان بی ئەوه ی هیچ رینمایه ک بدات .

۲. ACAS2 - ئەم جۆریان زانیاری دهرباره ی ئاراسته ی ستونی سه ره وه و خواره وه (گورپانکاری به رزی) فرۆکه کان ده دات به فرۆکه وان بی ئەوه ی له سهر ئاستی ئاسۆیی (راست و چه پ) هیچ زانیاریه ک بدات به فرۆکه وان و زانیاری فرۆکه نزیکه کانیش ده دات به فرۆکه که .

۳. ACAS3 - ئەم جۆریان رینمای بهرگرتن له پیکدادان ده دات به فرۆکه وان له باره ی ئاراسته ی ستونی (خوارو و ژورو) و ئاسۆیی (راست و چه پ) له گه ل زانیاری سه باره ت به فرۆکه نزیکه کان .

ریکخراوی ICAO سیستمی ACAS2 ی اعتماد کردوه به لآم ACAS3 تا ئیستا پهیره وه نه کراوه له بهر بوونی کیشه له سیستمی هه والگری (استطلاع) ی ئاسۆیی فرۆکه کان .

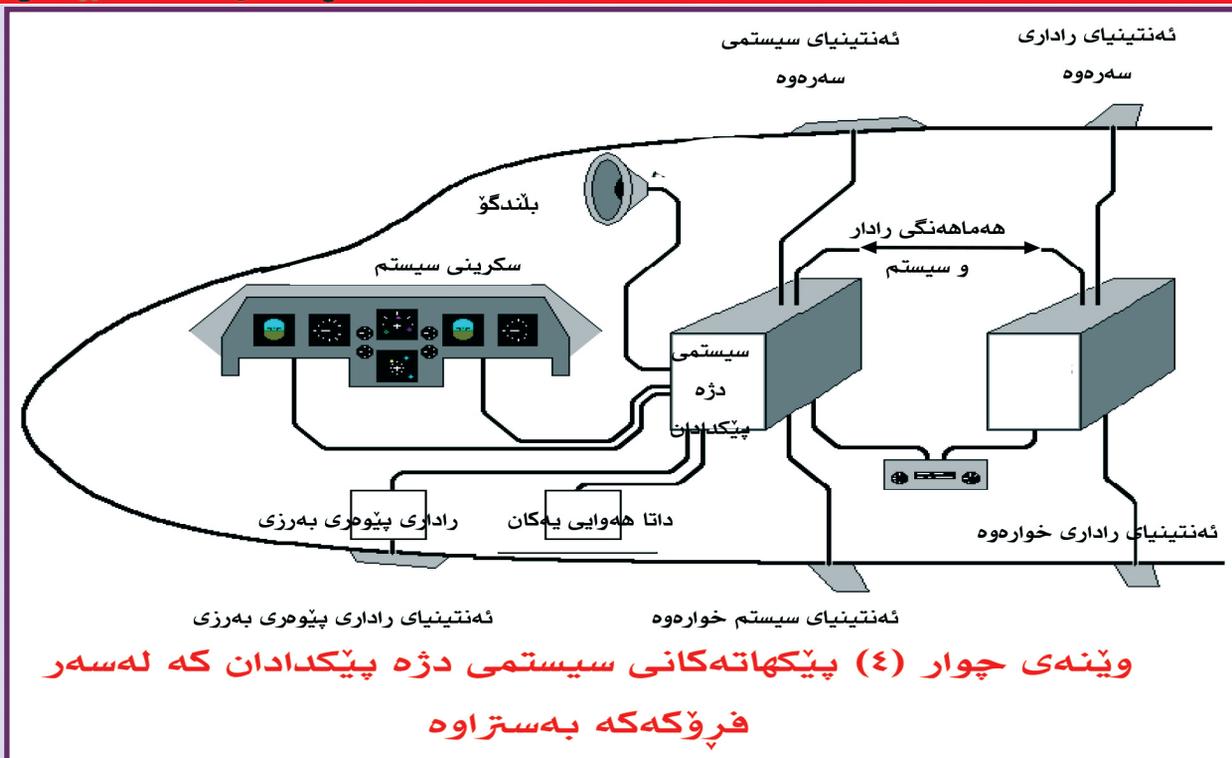
**زانیاریه سه ره تایی یه کان بۆ فرۆکه نزیکه کان:**

کاتیک که فرۆکه یه ک له فرۆکه که مان نزیک ده که ویته وه له ئاسماندا سیستمی ACAS زانیاری سه ره تایی ده دات به تا قمی فرۆکه که بۆ ئەوه ی ئاماده باشین بۆ وهرگرتنی رینمای که له ماوه ی ۳۵ - ۴۸ چرکه له خالی پیکدادانه وه رینمای ده ریت به فرۆکه وان زورجاریش یه کسه ر رینمای ده ریت به فرۆکه وان بی ئەوه ی زانیاری بدات له بهر مهترسی حاله ته که .

سیستمه که فرۆکه وان ئاگادار ده کاته وه به بوونی فرۆکه ی نزیک و به هۆی نامه یکی دهنگی که ده لیت (فرۆکه - فرۆکه) له پگه ی بلندگۆیه کی گه وره که له کابینه ی فرۆکه که دا دانراوه بۆ ئەم مه به سه ت .

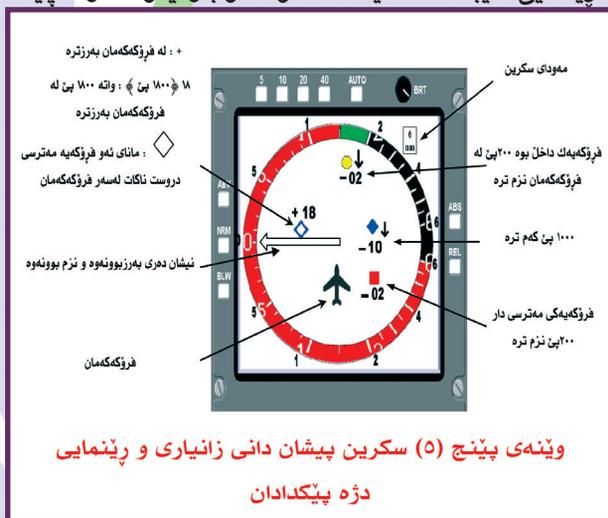
**زانیاری بهرگرتن له پیکدادان (تعلیمات جنب التصادم):**

ئامانج له دهرکردنی زانیاری بۆ بهرگرتنه له پیکدادان بۆ دابین کردنی ماوه یه کی ستونی جیگیره له و فرۆکه یه ی



**ۋىنەى چوار (۴) پىكھاتەكانى سىستىمى دۆڭە پىكدادان كە لەسەر فرۆكەكە بەستراۋە**

ۋەرگرتنى مناۋەرە بۇ بەرگرتن لە پىكدادان كاتىك كە رىنمايى تايبەت لە سىستىمەكەۋە لە ۋ بارەيەۋە دەردە چىت .



**ۋىنەى پىنج (۵) سكرىن پىشان دانى زانىارى و رىنمايى دۆڭە پىكدادان**

**نیشانە بەكارھىتراۋەكان:**

سىستىمى ACAS چەندىن نیشانەى جۇراۋ جۇر بەشۋەى رەنگ بەكاردەھىتت بۇ يارمەنى دانى فرۆكەۋان كە بتوانىت بەئاسانى زانىارىەكان شى بكتەۋە كە لەسەر سكرىنەكە دەردەكەۋىت ۋەك لەۋىنەى خوارۋە :

ۋىنەى (۶) ئەۋە نیشانانە دەردەخات كە ACAS بەكارىان دىننىت بۇ خويىندەۋە بەرزى يەكان بە زيادكردى ۲ سفر بۇ ئەۋ ژمارەيەى كە دەردەكەۋىت لەسەر سكرىنەكە .

+ بەرزىترە لە فرۆكەكەمان

(Auto Pilot) نەبە (FMS Management System Flight) سىستىمى ACAS كاردەكات و ئەگەر كەم و كوپىكە لە autopilot يان FMS دروست بىت سىستىمى ACAS كارى خۆى دەكات بە ئاسايى .

**نیشان دانى زانىارىەكان لە كابينەى فرۆكەكەدا:**

كارى سىستىمى ACAS ئەۋەبە كە شوپىن و پىگەى فرۆكە نىزىكەكان لەسەر سكرىنى ئامىرەكە نیشان دەدات (ۋىنەى ۵) لەسەر شىۋەى دورى ئاسۆيى يان ستونى لە فرۆكەكەمان لەسەر بىنەماى ئەۋ سگنالانەى كە لە رادارى Secondary Surveillance Radar (SSR) ۋەرى دەگرىت ئەۋ رادارەى كە لەسەر فرۆكەكە بەستراۋە ۋىنەى فرۆكەكەكان ۋەكو ھىما دەردەكەۋىت كە فرۆكەۋان قۇناغ بە قۇناغ نىزىك بونەۋەى فرۆكەكەكان لەسەر سكرىنەكە دەبىننىت لەگەل ئاستى مەترسىكەى ( ۷ ، ۶ ، ۵ ) ۋىنەى ئەۋ زانىارىانەى كە لەسەر سكرىنەكە دەردەكەۋىت ھەرسى جۆرەكەى تيا دەردەكەۋىت قۇناغى ئاگاداركردەۋەى نىزىك بوونەۋەى فرۆكەكە كە بە دوايدا قۇناغى ئاگاداركردەۋەى بۇ ئامادەباشى بۇ قۇناغى داھاتوۋ كە قۇناغى دەركردنى رىنمايى يە بۇ بەرگرتن لە پىكدادان .

مەبەست لە دەركەۋىتنى زانىارىەكان لەسەر سكرىنى سىستىمەكە ئەۋەبە يەكەم بۆئەۋەى يارمەتى فرۆكەۋان بدات بۇ زانىنى ئەۋ فرۆكەكەى لى نىزىك دەبىتەۋە و مەبەستى دوۋەمىشى بۇ رەخساندىنى كاتى پىۋىستە بۇ



## ھەماھەنگى و گۆرپنەۋەى زانىارى لە نىۋان سىستىمەكانى :ACAS

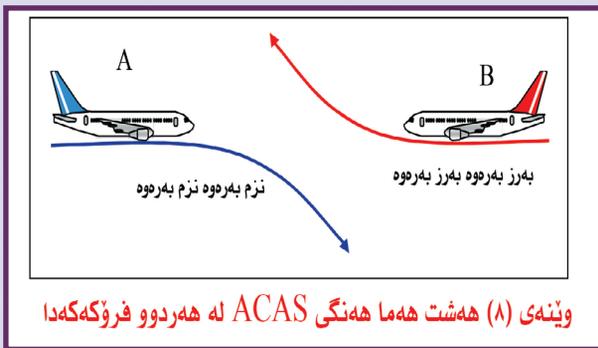
بەنەماى سەرەكى بۇ پىدانی رېنماى ACAS بۇ فرۆكەوان بۇ بەرزىونەۋە يان نزم بونەۋەى فرۆكەكەى بۇ دەرياز بونە لەمەترسى يەك و پىۋىستە ACAS ئەم ھەنگاۋانەى خوارەۋە بنىت پىش دەركردنى رېنماى:

۱. ACAS دلىيا بىت كە ئايا زانىارىيەكان لە ACAS فرۆكەكانى ترەۋە دەرچوۋە يان نا.

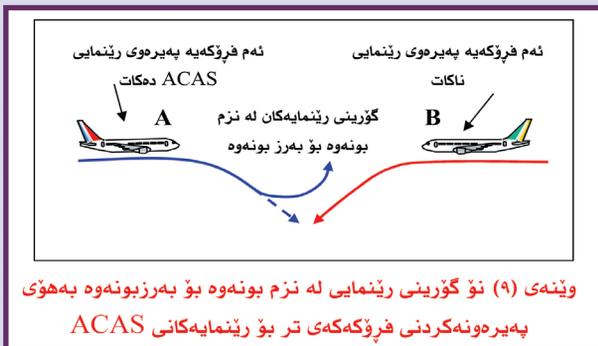
۲. ئەگەر ACAS لە فرۆكەى بەرانبەر رېنماى دەركردبو بۇ فرۆكەۋانەكە پىۋىستە ACAS ى فرۆكەكەى ئىمە رېنماى پىچەۋانە دەرىكات بۇ فرۆكەۋانەكەمان بۇ نمونە ئەگەر رېنماى ACAS لە فرۆكەى ئەۋ لا بەرزىونەۋە پى پىۋىستە لە فرۆكەى ئىمە ACAS رېنماى نزم بونەۋە بدات و بە زمانى سىستىمەكە (بۆسەرەۋە) و پىچەۋانەكەشى (بۇخوارەۋە) دەردەكەۋىت.



- نزمترە لە فرۆكەكەمان  
↑  
فرۆكەكە بەرزىونەۋە  
↓  
فرۆكەكە نزم دەبىتەۋە



۳. ئەگەر لە فرۆكەكەى ئەۋلا رېنماى دەرنەچوۋ بوو ئەۋا ACAS لە فرۆكەكەمان ئاگادارى ACAS ى فرۆكەكەى تر دەكات كە رېنماى دەرچوۋە بۇ بەرگرتن لە پىكدادان ۋەك باشتىن چارەسەر .



۴. لە ھەندى جاردا ھەردوۋ رېنمايەكە ۋەك يەك دەردەچن لە ھەردوۋ فرۆكەكەدا ئەۋكات سىستىمى يەككە لە فرۆكەكان رېنماى يەكەى پىچەۋانە دەكاتەۋە ئەگەر

**فرۆكەكەمان**

فرۆكەى تر داخل نەبوۋە بەرزىونەۋە نەزائراۋە

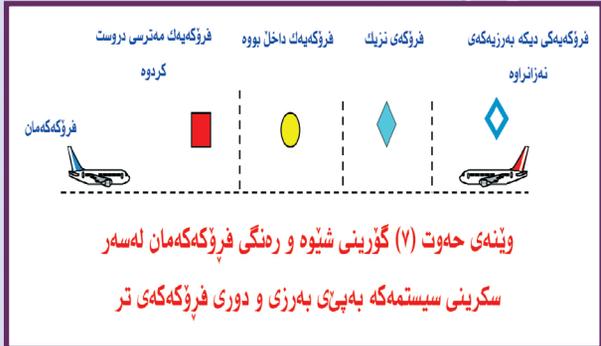
فرۆكەبەكى نزمك ۲۰۰ پى نزم ترە و نزم دەبىتەۋە -02 ↓

فرۆكەبەكى داخل بوۋە ۷۰۰ پى بەرزترە و بەرزىونەۋە +07 جىگىرە

فرۆكەى مەترسى دار ۱۰۰ پى لە فرۆكەكەۋە دورە و بەرزىونەۋە دەبىتەۋە -01 ↑

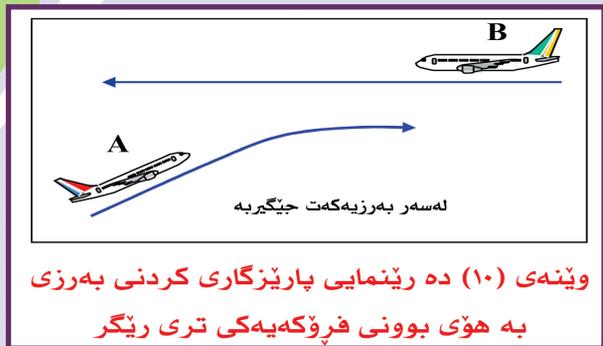
**۷ىنەى شەش (۶) ئەۋ نىشانانەى كە ACAS بەكارى دەھىننىت**

۷ىنەى ۷ گۆرپنەۋەى شىۋە ۋە رەنگى نىشانەى فرۆكەكە لەسەر سكرىنى سىستىمەكە بەپىۋى دورى فرۆكەكە و بەرزى يەكەى .



**ټو نامه دهنګيانه ې که له ACAS وه دهرده چن:**  
سیستمی ACAS به دووچور تا قمی فرۆکه که ناگادار ده کاته وه به نزیک بونه وه ې مه ترسی و پیدانی رېنمایې جوړی ې که م له سهر شیوه ې بینراو له سهر سکرینی سیستمه که دووه مینش به شیوه ې نامه ې دهنګی له رېګه ې بلنډګوی ناو کابینه ې فرۆکه که وه بو ناگادار کړدنه وه ې فرۆکه وانه که وهک له م خسته ېه ې خواره وه دا پوون کراوه ته وه:

رېنمای ېه که (به رزبونه وه) بیت ټو خیرا ده یګوریت بو (نرم بونه وه).



مانا که ې	ټو نامه دهنګيانه ې که دهرده چن بو به رګرتن له پیکدادان
فرۆکه ېه که داخل بو وه - هه ولېده که شفی بکه ې - ئاماده به بو کاردانه وه ې داهاتوو	فرۆکه - فرۆکه
فرۆکه ېه که له ژیره وه تی ټه پهریت ېه کسهر دست بکه به به رزبوونه وه	به رزبه ره وه - به رزبه ره وه
فرۆکه ېه که له سهر وه تی ټه پهریت ېه کسهر دست بکه به نرم بونه وه	نرم بونه وه - نرم بونه وه
فرۆکه ېه که له ژیره وه داخل بوو زور نزیکه	به خیرای ېه کی زور به رزبه ره وه
فرۆکه ېه که له سهر وه داخل بووه زور نزیکه	به خیرایې نرم به ره وه
ټو فرۆکه ېه ې ژیره وه داخل بووه هیشتا دووره	خیرایې به رزبونه وه که که م بکه
ټو فرۆکه ېه ې له سهر وه داخل بووه هیشتا دوره	خیرای نرم بوونه وه که که م بکه
ټو فرۆکه ېه ې که له به شی سهر وه تی ټه پهری ئیستا له خواره وه تی ده پهریت	ئیستا به رزبه ره وه له دابه زینه وه خیرایې بګوره بو سهر که وتن
ټو فرۆکه ېه ې داخل بوو بوه جیګای مه ترسی ټه ئیستا بګه ریزه وه بو حالی پیشوو	پووه رووه که ته واو

**به رپر سیاریتې چاودیری ئاسمانی و فرۆکه وان:**  
پنویسته له سهر فرۆکه وان په پیره وه رېنمایه کانی سیستمی ACAS بکات راسته وخو بیګوئ دانه رېنمایه کانی

### استطلاع و به دواکه وتنی فرۆکه نزیکه که:

ټو فرۆکه انه ې که سیستمی ACAS2 یان تیا دانراوه ده توانن ئالوګوړی زانیاریه کان بکن له گهل ټو فرۆکه نزیکه انه ې که راداری Modes S یان تیدایه و ټوکات ACAS هه لده ستیت به دیاری کړدنی شوین و به رزی فرۆکه نزیکه کان ټم جوړه فرۆکه انه پیمان دهوتریت ( الګاثرات الدخيله ) واته ټو فرۆکه انه که هاتونه ته ناو زوونی کار کړدنی فرۆکه که مان له م کاته دا ټم فرۆکه ېه که ACAS2 ی تیدایه ده توانیت چاودیری ۳۰ فرۆکه بکات که هه موویان هه مان سیستمی تیدایه له ېه که کاتا له دوری ۲۶ کیلومتره وه .

سیستمی ACAS هه لده ستیت به وه رګرتنی ټو سګنالاننه ې که له راداری Modes S ی فرۆکه کانی تره وه ده نیردیت ټم سګنالاننه ټه دره سی زمانی فرۆکه که ې تیدایه واته (code number address) و سیستمی ACAS خو ې به و کوډه ده ناسینیت و به هو ې ټو سګنالاننه وه که وه ری ده ګریت دوری و به رزی ېه که ې و ګوشه ې ئاراسته که ې ده پیویت ئینجا ACAS هه لده ستیت به دیاری کړدنی خالی پیکدادانه که به شیکردنه وه ټو سګنالاننه و دواتر هه لده ستیت به پیدانی زانیاری و رېنمایې بو فرۆکه وان به مه به ستی به رګرتن له پیکدادان . کاتیک که ACAS ده زانیت ټو فرۆکه ېه ې که نزیک بوته وه مه ترسی دروست کړدوه ېه کسهر رېنمایې مناوهره کړدن دهرده کات بو فرۆکه وان سا ټو رېنمایې ېه به رزبونه وه بیت یان نرم بونه وه یان ګورینی خیرایې به رزبونه وه یان نرم بونه وه ټه ګه ر فرۆکه که ې تر له سهر زه وی بوو سیستمه که هیچ وریا بونه وه ېه که یان زانیاری ېه که دهرناکات .



**كەم و كورپه كانى سىستىمى ACAS :**

سىستىمى ACAS پشت به و سگنالانه ده به سىتت كه له رادارى Modes S فرۆكه كەى به رانبه ره وه درده چىت ئەگه فرۆكه كەى به رانبه رادارى Modes S تىدا نه بىت يان ئىش نه كات سىستىمى Modes S سدى نابىت . ههروهها ACAS له سه ر بنه ماى به رزى فرۆكه كەى تر هه لده سىتت به هه لسه نگاندى بارودۆخه كه ئەگه ر ACAS له فرۆكه كەى تر دا به رزى كەى نه بىنرىت ئەوا ACAS له فرۆكه كەى ماندا سدى نابىت .

**سوده كانى ACAS:**

سىستىمى ACAS توانىوتى به رىژه ي ٢٢٪ روداوه كانى پىكدان له ئەوروپا كه م بكا ته وه و ئەم كه م كرده وه يه ش له سه ر په يره و كرده فرۆكه وانه كان ده وه سىتت بۆ جىبه جى كرده رىنمايه كانى ACAS تا زياتر گوى رايه لى ACAS بن روداوه كه متر ده بىته وه . گرنگى په يره و كرده رى ACAS له وه دايه ئەو فرۆكه وانانه ي كه په يره وى سىستمه كه ده كه ن سى به رانبه ر روداوه كه م ده كه نه وه به به راورد له گه ل ئەو فرۆكه وانانه ي كه گوى رايه لى سىستمه كه نابن . ههروهها فاكته رى مرؤى لاوازترىن فاكته ره له م سىستمه دا و به بى بوونى ئەم فاكته ره مرؤى يه كه م بوونه وه ي روداوه زۆر زياتر ده كات كه ده گاته ٤٤٪ واته دوو ئەوه نده .

**به هيوای سه فه رى سه لامه تى .**

چاودىرى ئاسمانى مه گه ر ئەو رىنمايه نه ي كه ACAS ده ي دات مه ترسى له سه ر فرۆكه كه دروست بكات و له سه ر فرۆكه وان پىويسته له يه كه م و رىا كرده وه دا كه له سىستمه كه وه درده چىت به بوونى فرۆكه يه كى نرىك فرۆكه وان هه ول به دات جوړ و شىوازى فرۆكه كه بزانتى و به چاوبىنرىت و له دورىه كى گونجاوه وه بفرىت و هىچ گورانكارىه ك له حاله تى فرۆكه كه دا نه كات له زۆر حالدا په يره و كرده رىنمايه ACAS ده بىته دره چوونى فرۆكه وان له رىنمايه كانى چاودىرى ئاسمانى و پىويسته له سه ر فرۆكه وان كه چاودىرى ئاسمانى ئاگادار بكا ته وه له كاتى وه رگرتنى رىنمايه ACAS دا چونكه چاودىرى ئاسمانى هىچ زانىارىه كى پى ناگات له سىستىمى ACAS وه تا فرۆكه وانه كه ئاگادارى نه كاته وه له م كاته دا چاودىرى ئاسمانى به رىر سىار نيه له جيا كرده وه ي فرۆكه كان كه له ژىر رىنمايه ACAS دان، له و كاته ي كه فرۆكه وان چاودىرى ئاسمانى ئاگادار ده كاته وه چاودىرى ئاسمانى پىويسته رىگرى نه كات له و كاردانه وه يه و هىچ رىنمايه كى تر بۆ فرۆكه وانه كه درنه كات كه پىچه وانه ي رىنمايه كانى ACAS بىت و رۆلى چاودىرى ئاسمانى ته نها پىدانى زانىارى يه له سه ر فرۆكه كانى تر له ناچه كه دا كه كارىگه رىان ده بىت له سه ر سه لامه تى فرۆكه كه و ده بىت چاودىرى ئاسمانى چاوه روان بىت تا بارودۆخه كه ته واو ده بىت و ده كه وىته وه بارى ئاسايى و فرۆكه كه ده چىته وه ژىر رىنمايه چاودىرى ئاسمانى، به ته واو بوونى بارودۆخه كه فرۆكه وان پىويسته ئاگادارى چاودىرى ئاسمانى بكات و بگه رىته وه بۆ بارى ئاسايى خۆيان .





# چاوپيځه وتن

ثاماده كړونكى

گوڤارن نه ننداز ياران

”

له م ژماره يه ي گوڤاره كه ماندا به مه به سي زياتر ناساندن و سود وهر گرتن له شاره زايي نه ننداز ياريكي په نه زمون چاوپيځه و تمان له گه ل به ريز نه ننداز يار (هيو نضام الدين جلال) سازدا و له وه لامي پر سياره كانماندا به م شيوه يه ي لاي خواره وه بو مان دوا ..

“

سليمانى . من ليږدا به پيويستي نه زانم كه به شيوه يه كي كورتيش بيت باس له هه موو به شه كانى نه م كارگه يه بكه م بو زياتر به رچاو پوونكردنه وه ي خوينه ر =  
پيشه كي كارگه كانى چيمه نتو به چه ند شيوه يه ك كار نه كهن  
شيوه ي ته پ و شيوه ي ووشك , له نيوان نه م دوو شيوه يه دا شيوه ي تر هه يه كه ئيسته باويان نه ماوه ئيسته زوربه ي كارگه كان به شيوه ي وشك كار نه كهن .  
جياوازي له نيوان نه م شيوه يه دا ته نها له شيوه ي ثاماده كړونكى مه وادى سهره تايبدايه كه نه نيردرت بو فرن له شيوه ي ته ردا مه واده كه به ته رى له گه ل ئاودا به شلى و له شيوه ي

• نه و پروژانه چين كه نه نجامتاندواه يان سه رپه رشتيتان كړدوه له ژيانى وه زيفيتاندا ، چ پروژيه كي خوتان له هه مان پي سه ركه و توتر بوه ؟  
من كه له سالى ۱۹۷۱ له زانكو دهرچوم له وه زاره تي پيشه سازى (مؤسسة العامة للصناعات الانشائية)  
له كارگه ي چيمه نتوى سه رچنار دامه زرام ، تا خانه نشين كرام هه ر له بواري پيشه سازى چيمه نتو و وه زاره تي پيشه سازيدا كارم كړدوه .  
سالى ۱۹۷۴ وهك نه ركيكي نه ته وه يي له گه ل چه ند نه ننداز ياريكي هاوريم كرد په يوه نديمان به شوږشى كورده وه كرد ماوه ي ساليك پيشمه رگه بوين دواى كوتايى هاتنى شوږش له و كاته دا گه رايه وه بو كارگه ي چيمه نتو له

• ناوى سيانى؟

هيو نضام الدين جلال

• ميژوى له دايكبون:

- سالى ۱۹۴۶ له سليمانى

• قوناغه كانى خويندى سه ره تايى ،

ناوه ندى ، ثاماده يي و زانكوتان له

چ سالاو جيگه يه كه ته و او كړدوه .

پسپوږپتان له چ بواريكي نه نندازه يي

هه يه ؟

- سه ره تايى له قوتابخانه ي خالديه

له سالى ۱۹۵۸ له شارى سليمانى

ناوه نديش له شوږش و ثاماده يش له

ثاماده يي سليمانى له سالى ۱۹۶۵ دا و

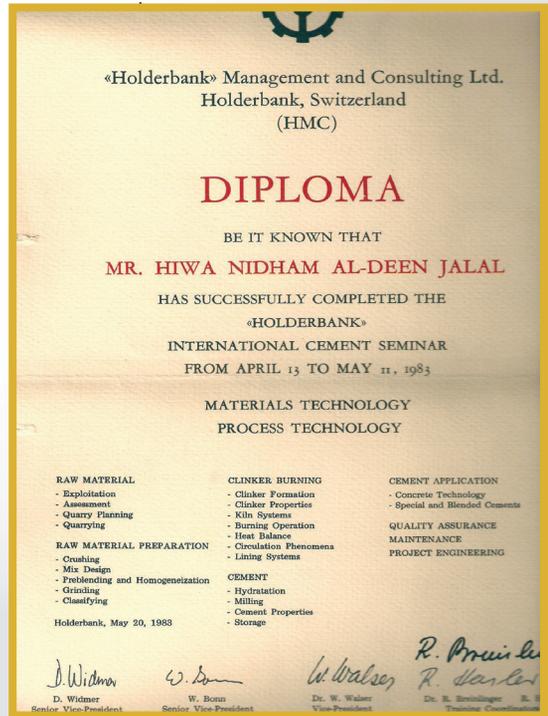
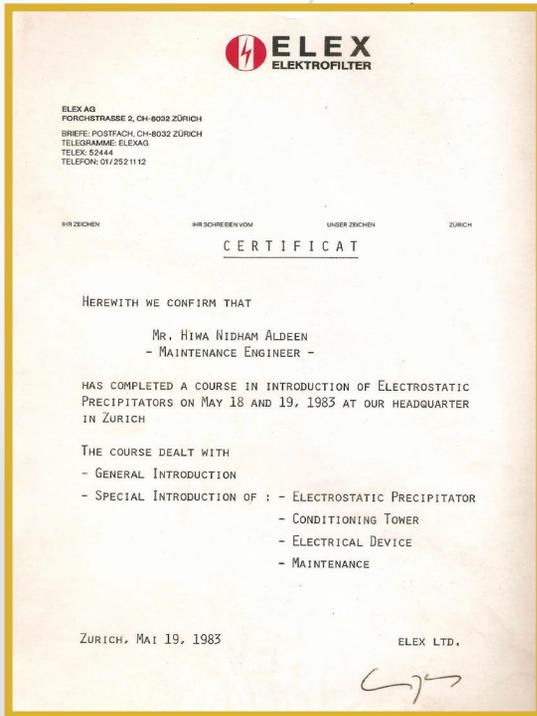
دواتر له زانكوى ته كنه لوژى له به غداد

به كالوريوسم له بواري نه ننداز يارى

ميكانيكدا به ده ست هينا له سالى

۱۹۷۱ دا .

ئوشكدا مەوادەكە كە بە وشكى وەك تۆز ئەنئىرئەت بۇ فېن ھەروھە شىۋەي ئەكرئەت لە مەخزەنئەكى گەورەدا بۇ ناردنى بۇ ھارپن لە بەشى ئاشى مەوادا ئەسوتئىرئەت دواى سوتاندن مادەيەك بە گوئىرەي بەرھەم ئەم مەوادە



دەرئەچئەت پئەي ئەوترئەت كلنكر ئەگوئىزئەتەو بۇ مەخزەنى تايبەتەي و نامادە ئەكرئەت بۇ ھارپن .

ج بەشى ھارپئەي كلنكر ئاشى چىمەنتۇ = لەم بەشەدا كلنكر لەگەل گەچدا بەرئەتەيەكى تايبەت بە گوئىرەي موصافەت تئەكل ئەكرئەت و ئەھارپئەت و ئەبئەت بە چىمەنتۇ و ئەگوئىزئەتەو بۇ سايلىۋى تايبەت و نامادە ئەكرئەت بۇ باركردن .

ح بەشى تئەكردن و باركردن = چىمەنتۇكە لەم بەشەدا بە ئامئەي تايبەت ئەكرئەتە كئەسى كاغەزەو و ئەنئىرئەت بۇ باركردن .

خ بەشە خزمەت گوزارپەكان =

- وەرشەي چاككردن و ئىدامەي ئاليات
- وەرشەي چاككردن و خزمەتگوزارى ميكانيك
- وەرشەي چاككردن و خزمەتگوزارى كارەبايى

ئەم كارانەش بە چەندەھا ئامئەي گەورەي ميكانيكى و كارەبايى ئەنجام ئەدرئەت كە ئەم بەشەش پېرۆزەيەكى ترە .

ت بەشى ھارپن (ئاش) = ئەم مەوادە لەم بەشەدا بە ھۆي ئامئەي ئاشەو و ئەھارپئەت يان لەگەل ئاودا تئەكل دەكرئەت لە شىۋەي وشكدا ھارپاۋەكە ئەنئىرئەت بۇ سايلىۋى تايبەت بۇ نامادەكردن بۇ ناردن بۇ بەشى فېرن ئەم بەشەش بە ھەمان شىۋە پېرۆزەيەكى گەورەيە پېرە لە ئامئەي گەورەي جۆراو جۆر .

پ بەشى فېرن = لەم بەشەدا مەوادى نامادەكرارى سايلىۋى مەوادى ئەۋەلى ئەنئىرئەت بۇ فېرن بۇ سوتاندن ، فېرن برئەتە لە بۇرئەيەكى درئەتە گەورە كە تيرەكەي لە نئەوان ۳ بۇ ۵ لە شىۋەي تەردا درئەتەرە ئەگاتە ۱۰۰ مەتر وە لە شىۋەي وشكدا ئەگاتە ۶۰ مەتر و ئەم درئەتە و تيرەيەي ئەگوئىرئەت

ئامئەركانئەش ئەگوئىرئەت .

بەشەكانى كارگەي چىمەنتۇ ....

+ مقلع = برئەتە لەو جىگەيەي كە مەوادى ئەۋەلى وەكو بەرد و گل و بە گوئىرەي موصافەت تئەيدا دەست دەكەوئەت . لەم بەشەدا كارى ھەلگەندن و باركردن و گواستەنەۋەي مەوادى ئەۋەلى تيا ئەنجام ئەدرئەت وە ئەم كارانەش بە ھۆي ئامئەي گەورەي وەك درئەل و شوؤقل و لۆرى ....

جئەبەجئە ئەكرئەت ئەم بەشە خۆي لە خۆيدا پېرۆزەيەكى گەورەيە چەندەھا ئامئەي گەورە و چەندەھا كارمەند تئەيدا كار ئەكەن پۆزانە لەم بەشەدا بە گوئىرەي بەرھەم لەو كارگەيەدا بە ھەزارەھا تەن لەو مەوادە تاووتوئە ئەكرئەت و ئەھئىرئەت بۇ بەشى كەسارە و لەۋئەشەو بۇ بەشەكانى تر .

ب بەشى كەسارە = لەم بەشەدا ئەو مەوادەي كە لە مقلعەو ھئەنرابو بە چەند قۇناغئەك ئەشكئىرئەت و نامادە

پڕۆژانه‌ی پێش پوختانی پڕۆژمی  
عێراق له ساڵی ۲۰۰۳ دا ئه نجام دراوه  
و ئه وانه‌ی له ئیستادا ئه نجام ده‌درین  
له روه‌ی ئه ندازه‌یه‌وه؟

له راستیدا له دوا‌ی ساڵی ۱۹۹۱ وه که  
پڕۆژم له کوردستان نه‌ما پێش ئه و کات  
کارگه و پڕۆژه‌ی زۆر هه‌بوو کارگه‌ی  
حکومی جۆراوجۆر وه کارگه‌ی که‌رتی  
تایبه‌ت، له و سا‌ته‌وه کارگه‌کان پڕۆ  
به دوا‌ی پڕۆژه‌یه‌مووی داخرا و هه‌یج  
کارگه‌یه‌کی تازه‌ش نه‌کرایه‌وه بۆیه  
ناتوانی‌ت ئه و به‌راورده‌ بکری‌ت .

● ئه و خوله زانستیانه چین که  
بینیوتان و له چ ولاتی‌ک؟

زۆریه‌ی زۆری ئه و خولانه‌ی دیومه له  
به‌غداد بوه هه‌ر خولیک په‌یوه‌ندی  
به میکانیکه‌وه بوی‌ت من بینومه به  
تایبه‌تی ئه و خولانه‌ی که له شه‌ریکه‌ی  
(زیوتی نباتی) و جامعه‌ی ته‌کنه‌لوژی  
و معرض به‌غداد و دورات تعلیم  
المستمر ئه‌کرایه‌وه . چه‌ند جاریک  
چوم بۆ ده‌روه‌ی ولات وه به‌شداریم  
کردوه له خولی راهێناندا به‌تایبه‌تی  
خوله‌کان سه‌باره‌ت به کارگه‌ی  
چیمه‌نتۆ و ئامیره‌کانی بوه .  
خوله‌کان =

١- ساڵی ۱۹۷۶ له‌لایه‌ن کۆمپانیای  
(اگلس کۆبۆ) خولیک له‌سه‌ر صیانه  
و ئیدامه‌ی به‌ره‌مه‌کانی (دریل و  
کۆمپریسه‌ر) له سوید و به‌لجیکا بۆ  
ماوه‌ی دوو هه‌فته به‌شداریم کرد .

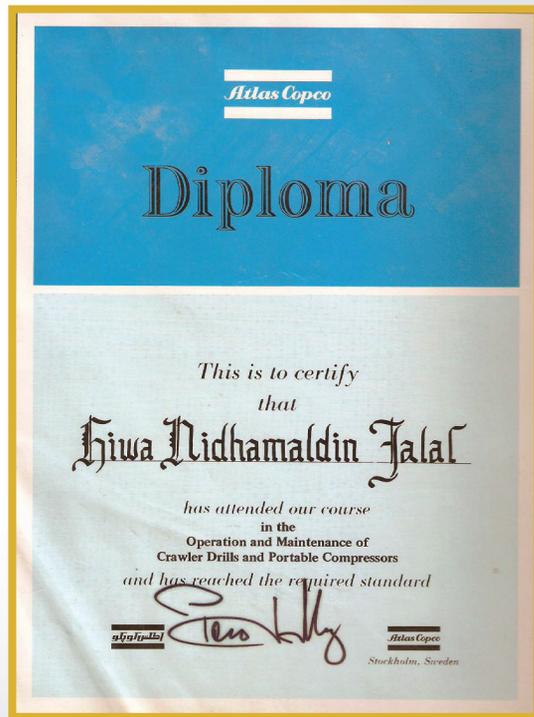
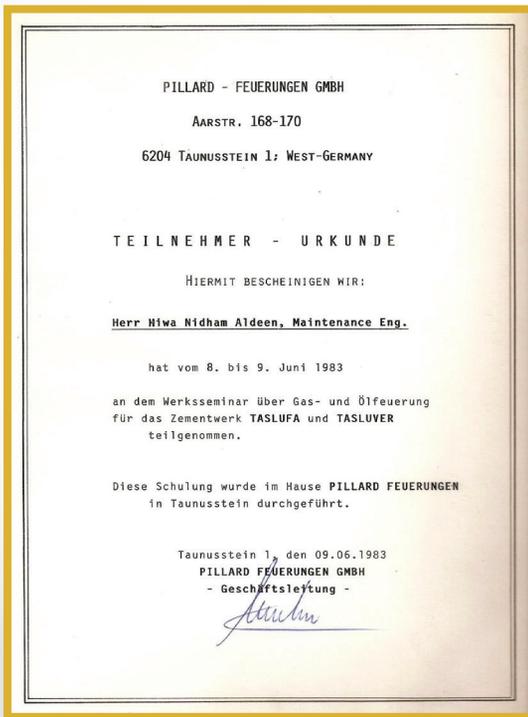
٢- ساڵی ۱۹۸۲ دوو ئامیره‌ گه‌وره‌ی  
کرێمان کړی بۆ کارگه‌ی چیمه‌نتۆی  
سه‌رچنار له کۆمپانیای (برون  
سوئیسری) به مه‌به‌ستی به‌کارهێنان و  
چاکسازی و راهێنان من و ئه‌ندازیاریکی  
کاره‌با سه‌ردانی سوئیسرامان کرد بۆ  
ماوه‌ی دوو هه‌فته .

٣- ساڵی ۱۹۸۳ به‌مه‌به‌ستی



گه‌نده‌لی و ته‌مه‌لی بکات چونکه  
هه‌موو که‌مه‌ترخه‌مییه‌ک ئه‌بیته هۆی  
وه‌ستاندن به‌ره‌م ئه‌مه‌ش مه‌قبول  
نیه بۆیه کارمه‌ندی ته‌مه‌ل جیگای  
نابیته‌وه له‌م کارگانه‌دا بۆ نمونه له  
چه‌ند ساڵی رابوردودا هه‌موو ستاف  
و صناعات کار و ئه‌ندازیاری میکانیک  
و کاره‌با له کارمه‌ندانانی ئه‌م کارگانه  
بپوون له‌شاره‌که‌ماندا واته ئه‌م کارگانه  
قوتابخانه‌یه‌کی فێربونه بۆ کادره‌کانی  
, وه داوا‌ی لی‌بوردن ئه‌که‌م که نه‌متوانی  
به‌دریژی باسی ئامیره‌کانی هه‌موو  
به‌شه‌کان بکه‌م چونکه باسکردنی هه‌ر  
ئامیره‌یک پێویستی به‌چه‌نده‌ها په‌ر  
نوسین هه‌یه که لی‌رده‌دا توانای ئه‌وه‌م  
نیه .  
● چۆن به‌ر‌وارد ده‌که‌ن له نیوان ئه‌و

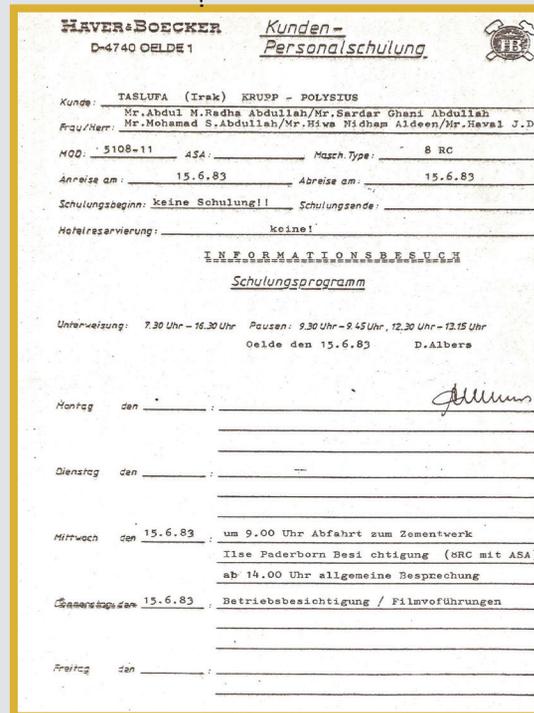
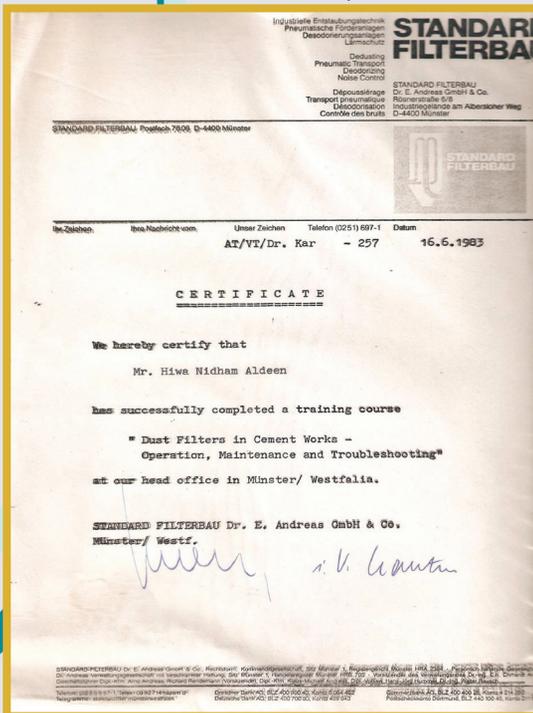
● تاقیگه :- به‌شیکێ گرنکی کارگه‌یه  
هه‌یج مه‌وادیک له به‌شیکه‌وه بۆ به‌شیکێ  
تر ناروات تا له تاقیگه‌ پشکنینی بۆ  
نه‌کری‌ت و پێویسته‌ مگابق بێت به  
مواصفات .  
له کارگه‌ی چیمه‌نتۆدا به‌گۆیره‌ی  
زۆری و که‌می به‌ره‌م له ۵۰۰ که‌س بۆ  
۱۰۰۰ که‌س کاره‌که‌ن .  
به راستی ئه‌ندازیار و هه‌موو  
کادیره‌یکێ ته‌کنیکی له کارگه‌کان به  
تایبه‌تی چیمه‌نتۆ و کارگه‌ گه‌وره‌کانی  
تردا باشترین فرسه‌تی کارکردن  
و شاره‌زابون و داهێنان له‌به‌ر  
ده‌ستدایه چونکه هه‌موو زانیاری  
و ئامیره‌ و فرسه‌تی خۆپێگه‌یاندن و  
داهێنان هه‌یه، زۆر به‌ زه‌حمه‌ت  
کارمه‌ند له‌م جۆره کارگانه‌دا ئه‌توانی‌ت

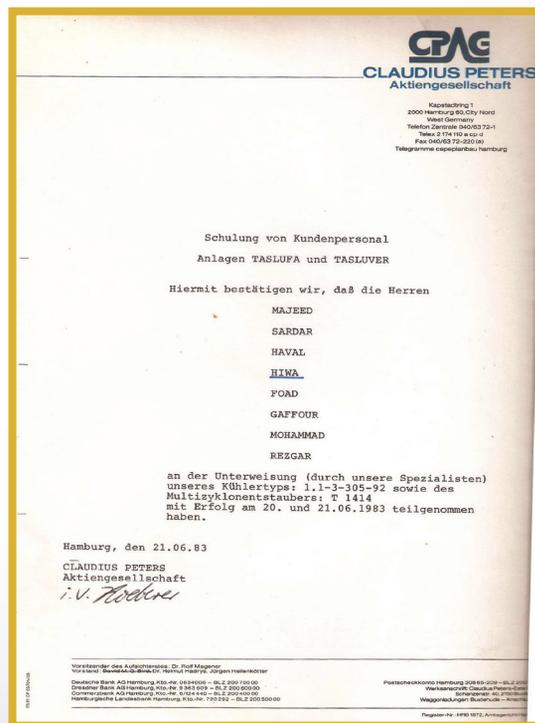
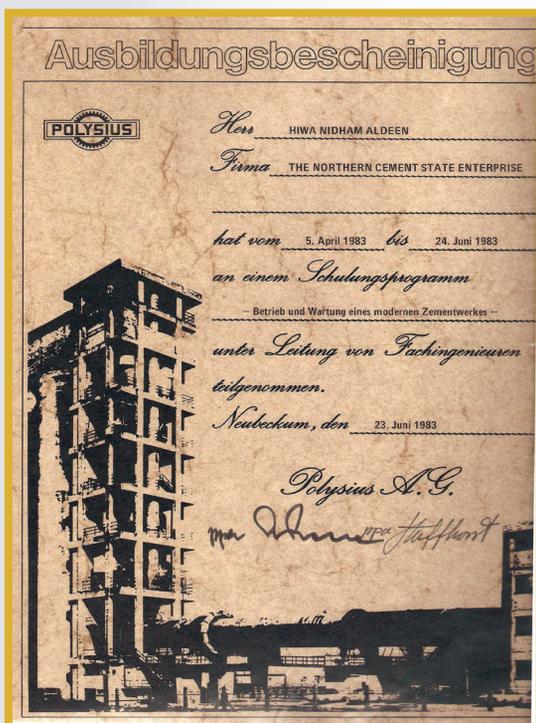


پاره ئه نده زه بیه کانه له و ولاته نه دا ..  
**ئاستی ئه نده از یاری کورد و بیانی**  
**چۆن هه نده سه ننگن؟**  
 به ئی چهنده ها جار سهردانی ولاتی  
 بیانیم کردوه له گه ل ئه نده از یاره کانی  
 کۆمپانیاکاندا دانیشتنمان کردوه  
 هه مان ئه و زانیارانه ی ئه وان له  
 زانکۆدا وهریان گرتوه هه مان ئه و

به شداری خولیکمان کرد له سه ر  
 پیشه سازی چیمه نته و و جوړی  
 ئامیره کانی له ولاتی سوپسرا له لایه ن  
 شه ریکه ی هۆل د بیره گه وه .  
**• ئایا سهردانی ولاتانی بیانیتان**  
**کردوه یان نا ؟ ئه گه ر کردوتانه له**  
**ئه نجامی ئه و سهردان و بینینانه ی**

په ینان له سه ر کارگه ی چیمه نته ی  
 تاسلۆجه هه شت ئه نده از یار له و  
 کارگه یه وه نینزاین بو کۆمپانیای  
 (کروب بۆلسیۆس) له ئه له مانیا  
 بو ماوه ی سه ی مانگ له و ئی سهردانی  
 هه موو ئه و کۆمپانیانه مان کرد که  
 ئامیره کانی ئه و کارگه یه بیان دورست  
 کردبوو هه ره وها بو ماوه ی مانگیک





نه کرد له وانه پرژويهک به ناوی وهرشه مه رکه زيه که له شيوه کارگه کانی تصنيع عسکری له به غداد هه بوو که له وهرشه يه دا توانای دورست کردنی زور شتی تيدا بيت وهک دورستکردنی مه وادی ئیحتیاتی بو هه مو کارگه و نه و ئاميرانه ی که هه یه و توانای دورستکردنی جورها کارگه ی بچوک و له هه موی گرنگتر توانای دورستکردنی جورها جه کی گه وره و بچوک که له وانه یه میلله ت نه مړو و له ناینده دا پیوستی پی بیت . له راستیدا بونی نه م کارگه یه سه ره تاهه بو سه رکه وتنی هه موو جوره پیشه سازیهک له م کارگه یه دا ده توانریت چهنده ها کارگه ی بچوک و مامناوهندی تیا دورست بکریت که چی کهس نه بو هر بیشیان خویندته وه هه مویان پشتگوئی خان . هیوادارم وه کو وتم بیرکردنه وه کان بگورپیت و بیر له دوا پرژی نه م ولاته به شیوه یه کی راست و دورست بکریت وه .....

**\* دوا وته تان .....**

• دوا وتم نه وه یه که پیوسته هه موو بیرکردنه وه مان بگورین ئیسته کورد به ره مه ینه ر نیه پاره یه کی زور بلاوبوته وه کهس نازانیت چون چونی ده ست نه که ویته وه چی لی نه کات نه م پاره یه به ره ئی من نه گبه تیه نه وه تا میلله ت هه موی ته مه ل بوه هیچ کهس نه ماوه به ره می هه بیت ته نها موچه وه نه گرن هه ریه که و به شیوه یه ک هه یه له سی چوار لاهه بویه پیوسته بیر بکه ینه وه نه گه ر نه م پاره یه نه ما چیمان به سه ر دیت یان نه گه ر چوارده ورمان گیرا و نه یان هیشت هیچمان بو بیت له و باوه رده ام به شی هه فته یه ک ناکه ین . بویه پیوسته ئیتر هه موو هه ولمان له پیناو بوژاندنه وه ی بوری پیشه سازی و کشتوکالیدا بیت بو نه وه ی هیچ نه بیت بتوانین نه گه ر لیمان قه وما توزیک به رگه بگرین . من له کاتی کدا که کارمه ند بوم له وه زاره تی پیشه سازی چهنده ها پرژوه ی جوراوجوری ستراتیژیم پیشکه ش

زانبارانه ش ئیمه ش له زانکوکانی خوماندا وهرمان گرتوه بویه زوریان هر له ناستی ئیمه دان به لام له بهر نه وه ی که بو ار بو پیشکه وتن لای نه وان زورتره بویه زوریان ناستی زانستیان زووتر به رزه بیته وه و هه میشه خه ریکی داهینانی تازهن لای ئیمه له بهر نه وه ی نه و بو ارانه که متره یان هر نیه بویه ناستی زانستیمان له ناستیکدا نه وه ستیت وه نه وان له ئیمه پیشکه وتوتر نه بن .

**• پینمایی و ئاموزگاریه کانتان چیه بو نه ندازیارانی نه وه ی نوو ..**

به راستی بارودوخی نه مړو هیچ له بار نیه بو نه ندازیارانی نوئی به لام له گه ل نه وه شدا پیوسته نه ندازیار داهینه ر بیت هه میشه چاوی له پیشکه وتنی ناستی زانستی خوئی و به رزی ولاته که ی بیت هه رگیز بیر له به رزه وهندی خوئی و تاییه ت نه کاته وه ئیتر نازانم نه مه نه گونجیت یان نا هیوادارم که هه موو نه ندازیاریک له ناست به رپرسیاریتیدا بیت .



# دروستکردنی ریگا به پراکتیکی

## Road construction in practice



ئەندزیاری شارستانی  
اخوهر سالج شریف

### باش شەلم

## چینه گانی ئەساس - Base courses

بەکارناھینریت لە ناوچە ی ئیمەدا .  
کەرەستەکان -Materials

ئەو کەرەستانە پیویستن بۆ ئەم بڕگە یە (چینه) :-

Crushed-limestone & Crushed Gravel →

Base Course :-

پیویستە ئەم کەرەستە یە پتەو و تۆکمە و بەھیز بۆ ،  
کەرەستە یە کە بیٹ کە پێژە ی درێژ کۆلە یی

(Thin or elongated Pieces) تیا نە بیٹ وە یان

زۆر کە م بیٹ ، وە ھەر وەھا کەرەستە ی نامۆ و خراپی تیا

نە بیٹ یان ئەو کەرەستانە ی ناپەسەندن ، وە پیویستە

بە پێ ی ستاندەری جیھانی بن . کاتی ک نمونە یە ک

وەرئەگرین لە سەرچاوە یە ک (quarry) ئە یبە یین بۆ

تیست و دەرئەچیت ، مەرج نی یە ھەموو کەرەستە ی ئەو

چینی بەردی گە چی شکاو Crushed – Limestone  
base course

چینی بەردی چەوی شکاو Crushed – Gravel  
base course

چینی وورده بەرد یان وورده چەوی پەستاو بە لەرینە وە  
Vibratory – Compacted Macadam Stone  
Base

پیشتر باسی یە کێک لە چینه گانی ریگامان کرد ، پاش

ئامادە کردنی (Sub grade) کە ئە ویش تیکە لە بوو

(sub-base) . لێرەدا باسی چینی سەرو تیکە لە

ئە کە یین کە بریتی یە لە چینی بەردی شکاو، ئینجا ئەم

بەردە، (Lime Stone) بیٹ یان (Gravel) بیٹ یان

ئە وەتا مە کە دام بیٹ، پاش دانان و کوتاندنە وە ی بە نامیری

لە رینە وە بە لام ئیستا ئەم جۆرە واتە (Macadam)





به بیژنگی (NO.10) 2mm له کهرسته بیژراوهی بهردی شکاوی جیری یان چهو ، وه نه بیټ هم ماده ، قور وه یان مهوادی نه گونجاوی تیا نه بیټ .

وه هروه ها نه کهرسته یه ی (مواد) که به بیژنگی (NO.40) 0.425mm تیپه نه بیټ به پیی تیستی (AASHTO) (49-146 T). به شیه یه ی خواره وه بیټ :-

Max 25% (T89-68) Liquid Limit  
Max %4 Plasticity Index (T90-70)

ه - پیژهی جسم **Gypsum Content** :-

بوونی پیژهی جسم له بهردی شکاودا به شیوه ی (So3) سی یم ٹوکسیدی کبریت پیویسته زیتر نه بیټ له ۵٪ (به کیش) ، کاتیک تیست نه کریت به BS 1377 test No.9 .

و - **The California bearing ratio (C.B.R)** :-

پیویسته بهردی شکاوی ریژهی تهحه مولی کالیفورنی به پیی تیستی (ASTM D 1883) به ریژهی په ستانی راستکراوه ی له (۹۰٪) پیویسته (۸۰٪) که متر نه بیټ .

ی - تیستی پتهوی (چه سپاوی ، نه پزیوی) **The soundness Test** :-

به پیی تیستی (AASHTO T 104) پیویسته جیگری یان پتهوی یان نه پزیوی یان دابه زینی کیش ۱۲٪ زیتر نه بیټ نه گهر له تیسته که دا بهرده که توشی (۵) خول یان سورانه وه بیټ له گهل گیراوه ی سلفاتی سوڈیوم ، وه نا بیټ زیتر بیټ ۱۸٪ کاتیک به گیراوه ی سلفاتی مغنیسیوم بکریت .

## Vibratory-Compacted Macadam -2 Stone base course

هم جوره چینه ، نیستا له هریمی کوردستان به کار ناهینریت هم چینه پیکهاتووه له بهردی زیرو وورد ، به شه زبره که ی پیکهاتووه له بهردی شکاوی یان بهردی

سهرچاوه یه همووی ده رچیت له تیست دا همو کاتیک به پیی تیست به کاری بهینن .

پیویسته کهرسته که به پیی هم ستاندرانه بیټ :-  
ا - **پله کاری / التدرج / Grading** :-

US sieve mm sieve	Imperial	% by Weight
37.5	1 1/2"	100
25.0	1"	80-100
12.5	1/2"	50-80
4.75	No.4	30-60
0.425	No.40	10-30
0.075	No.200	5-15 (Limestone)
		5-12(Gravel)

pass sing 0.075MM (NO.200)

60% پیویسته \*

Passing 0.425MM (NO.40)

ب - **پارچه کان (له ته کان) Fracture** :-

پیویسته پیژهی نه وه بهرده شکاوانه ی له م کهرسته یه دابه ۷۵٪ زیتر له یه ک لای شکا بیټ .

ج - **کرینراو (سوان) Abrasion Lose** / :-

پیژهی سوواندن بو بهردی شکاوی نا بیټ زیتر بیټ له (۵۰٪) ، هم تیسته ش بریتی یه له قرصیکی بازنه یی (Circular drum) که تیره که ی که (۷۰سم) وه دریزی یه که ی (۵۰سم) وه چند توپیکی ناسینی تیا به تیره کانیاں (۸، ۴سم) وه کیشه کانیاں (۳۹۰-۴۴۵) گرام نه بیټ { به لام ژماره و کیشه ی هم توپانه به پیی (Grade) ی بهرده شکاوه که نه گوریت { وه هروه ها نه وه کهرسته یه پیویسته بخریته هم نامیره وه له (۵-۱۰) کیلو گرام بیټ ، به پیی (Grade) ی هم کهرسته که وه هروه ها خولانه وه ی نامیره که دیسان به پیی (Grade) ی که رهسته که نه گوریت (RPM33-30) بو (500-1000) جار خولاندنه وه ، کیشی نه وه کهرسته وورده (Fines) بو همووه کهرسته که به پیی سدی پیی ی نه وتریت (Los Angles Abrasion Value)

بو نمونه وه ک له سهروه باسماں کرد 45% .

د - **ووردی / (ناسکی) Fines** :-

هم کهرسته یه پیکهاتووه له وه کهرسته یه تیپه نه بیټ



۱- بىژەنگ (غەربىل) ۋەيان كارگەي ئامادەكردنى  
(Base Course و Crushed Stone )

۲- بلدۆزەر } بۆ ھەلگەندنى كەرەستەكە لە مقلع و باركردنى

۳- شوڧل } بۆ ھەلگەندنى كەرەستەكە لە مقلع و باركردنى  
۴- گرئەدر } بۆ بلاوكردنەۋەي كەرەستەكە لە گۆرەپانى ئىشدا  
۵- يان فارشە } بۆ بلاوكردنەۋەي كەرەستەكە لە گۆرەپانى ئىشدا  
۶- تەنكەرى ئاۋ .

۷- رۆلەر (( كۆمپاكتەر )) = بۆ كوتاندنەۋەي چىنەكە،  
ۋەزىياتر رۆلەرى مزدەۋج ( واتە تايە لاستىك و ئاسن ))  
\* ۋە ئەم ئامىرانە پىۋىستە لە حالەتتىكى باشدا بن ۋە



ئەپروف بركىن لەلايەن ئەندازىارى سەرپەرشتىارەۋە .

چۆنىەتى دانان و بلاوكردنەۋەو كوتاندنەۋەي ئەم چىنە:

1- Crushed – limestone Base course  
Or crashed-Gravel Base course

پاش ئەۋەي ئەم كەرەستەيە پەسەند كرا بۆ بەكارھىنەنى  
, پىۋىستە ئەستورى چىنەكە نابىت لە ( ۱۲, ۵ سم ) زىياتر  
بىت لە كاتى بلاوكردنەۋەيدا ( فەرش / Spreading )  
ۋە ئەگەر بەپىيى دىزىن ئەستورى ئەم چىنە لە پىگاكەدا  
زىياتر بوۋ لە ( 12.5cm ) ئەۋا پىۋىستە بە دوو چىن  
بلاوكىرتتەۋە . واتە دۋاي ئەۋەي چىنى ( 12.5cm )  
بلاوكىرايەۋە ۋە ئاۋەپشەين كراۋ كوترايەۋەۋە تىست كراۋ  
دەرچۈۋ ئەۋا ئەتوانىت چىنى دوۋەمىش دابنرى , ۋە  
ھەر چىنە ۋە پىۋىستە لە ( ۹۸ % ) چىرى بدات لە بەرزترىن  
پلەي شىدارىدا بە پىي تىستى ( AASHTO T1 80-74 ) ۋە  
يان لە MDD 98% بە پىي تىستى ( BS1377(1975) ) .

\* پاش ئەۋەي كەرەستەكە بلاۋ كرايەۋە ۋە پىك و پىكرا  
ۋەك چىنىك پىۋىستە يەكسەر رۆلەر بخىرتە سەر ئەۋ  
چىنە پاش ئەۋەي ئاۋەپشەين كرا ۋە پىۋىستە رۆلەرى  
لاستىك بەكاربھىنرىت ( pneumatic- tyred roller )  
ۋە ئەگەر ( Vibratory compactor ) بەكار بھىنرىت

كلسى شكاۋ ۋەيان ھەر جۆرە بەردىكى شكاۋى گونجاۋ  
, كەپاك بىت ۋە ھىزى بەرگى ھەبىت ۋە كەرەستەي  
نەگونجاۋى تىانەبىت ۋە ھەرۋەھەي بەردى دىرژكۆلەي  
( flak ) تىا نەبىت .

ئەگەر چەۋى شكاۋ بەكارھات پىۋىستە ( ۷۵% ) بەردەكان  
شكىنراۋ بىت ۋە پارچە پارچە كرابىت . ۋە سەبارەت  
بەكەرەستەي وورەكە , پىۋىستە پاك بىت ۋە ھىزى  
بەرگەگرتنى ھەبىت ۋە دوور بىت لەكەرەستەي نەگونجاۋ  
پىس . ۋە پىۋىستە كەرەستە زىرەكان ۋە وورەكان بەپى  
ي ئەم ستاندەرانەي خوارە بن =

### A- پلەپلەكردن (التدرج) Grading

پىۋىستە دەست نىشان بركىت بەپىي تىستى  
AASHTO T27-74 بەپىي ئەم خىشتەيەي خوارەۋە =  
ئەۋ كەرەستەنەي كەسەرۋ ( 10mm ) پىۋىستە بەشىۋە  
كۆمەلى جىاۋاز دابنرىن ( Stock pile )

### B- رىژەي فەوتاندنى كىشى (سواندن) Abrasion Loos

رىژەي كەم بوونەۋەي يان فەوتاندنى كىش بەھۋى  
سواندن بەپىي تىستى ( AASHTO T 96-74 ) بۆ  
بەردى شكاۋى ماكادام نابىت زىياتر بىت ( 45% ) ۋەك  
پىشتر باسى تىستەكەمان كرا بۆ بەردى كلسى شكاۋ  
يان چەۋى شكاۋ .

Soundness test : تىستى پتەۋى يان چەسپاۋى بە  
پىي تىستى ( AASHTO T104 ) پىۋىستە كەم بوونى كىش  
نابى زىياترىت لە ( 12% ) ئەگەر ( cycle 5 ) بخولىنرىتتەۋە  
لەگەل تىكەلاۋى سلفاتى صۇدبوم ۋە نابىت زىياتر بىت ( 18% )  
كاتىك تىكەلاۋى سلفاتى مغنىسىوم بەكاربھىنرىت  
لە تىستەكەدا . واتە بەم تىستە بۆمان دەرئەكەۋىت  
تواناي ئەم بەردانە بەرامبەر بە خۆي ( salt ) كان ۋە كار  
لئ كردنى ئەم جۆرە خۆيانە ( salts ) بۆ ھەلۋەشەنەۋەۋە  
پزاندى بەردەكان .

### Sampling & Testing :

ۋەرگرتنى نمونە ۋە تىست كردن يان كاتىك دەست بەم  
بەشە لە ئىشى رىگاۋبان دەرگىت , پىۋىستە نمونە  
ۋەرگىرىت ۋە بنىردىت بۆ تاقىگە پىش ( ۲۰ ) بىست  
رۆژ لە بەكارھىنەنى . ۋە ئەگەر بە پىي مواسفات  
ۋە ستاندەرد نەبوۋ ئەۋا پىۋىستە بەكارنەھىنرىت ۋەيان  
چارەسەرى تايبەتى بۆ بركىت ( treatment ) ۋە ئىنجا  
بەكاربھىنرىت .

### ( ئامىرەكان ) Machines & Equipment :

- وهيان ئه توانين بليين (Water Bound Macadam) واته بوشايه كاني بهرده گه وره كان پر ئه كرتيه وه به بهردى بچوكتتر , وه به پاوه درى كه سوپاندىن و داخورانى بهرده گه وره كان ( وه يان بليين له ئه نجامى شكاندىنى بهرده گه وره كان ئه و پاوده ره مان دهست ئه كه وىت , وه ئاو (water) به كار ئه هينرئيت بؤ دروست كردنى (slurry) ليته يهك له كه رهسته ورده كه كه ئه مهش ئه بيتته ماده يه كى رابيت (binder) بؤيه له كؤتايدا ناوبراوه به (water bound macadam)

- ئه م چينهش ئه توانرئيت به ئه ستورى (25 سم) فهرش بكرئيت به لام ئه گهر له مه زياتر بوو ئه بيتت به 2 چيني دابنرئيت . وه هر چينهى ئه بيتت بكوترئيتته وه هه تا پلهى 98% (OMC) به پيى تيستى (AASHTOT180) (معدل) وه يان تا حدهى 98% (MDD) به پيى تيستى NO.12) BS1377

- پيش ئه وهى مه وادى درشت (زبر) پؤ بكهين ئه بيتت مه وادى ووره (fines) رؤبكهين له سه ر sub-base كه نيوى 2/1 ئه و كه ميه تى كه تاقىگه ئامادهى كردوو بؤ پر كرده وى بوشايى يه كاني (فراغات) ناو مه واده زبره كه (coarse aggregate) وه مه واده وورده كهش كه له خستهى پيشتر ئامازم پيداوه ( ئه مه يه ) :

Mm	inch	% passing
9.5	3/8	100
4.75	no.4	85-100
0.15	no.100	10-30

وه فهرش بكرئيت له سه ر (sub-base) به پيى (level) پاشان مه وادى (coarse - aggregate) بلاؤ ئه كه يته وه به سه ر مه واده وورده كه دا . ئينجا مه واده زبره كه ئه كوترئيتته وه به رؤلهى (smooth wheel roller) وه دوو جار (two passes) كه قورساييه كى width 64kg/3 cm . (لانى كه م) وه پيويسته كوئاندىنه وه كه له قه راغى دهره وه دهست پى بكات وه ئاگادار بين كه خوؤ و پيسى له شوسته كانه وه نه يه ته سه ر چينه به رده كه , وه به دريژايى ريگا كه ئه بيتت حدل بكرئيت وه له قه وسه كاندا ئه بيتت له لاي نزمه وه دهست پى بكات . وه ئه بيتت فهرش كردن و ريخستنى چينه كه به پيى profile /level بيتت , وه هيچ به رزى و نزميه كى تيا نه بيتت , وه تيست بكرئيت به

ئه و ئه توانرئيت ئه ستورى چينه كه بكرئيت به 15 سم .  
\* وهك تييينيهك :-

وهك هه نديك سه رچاوه ئامازهى پى ئه دهن :  
compacted depth 3/4 ( نايبتت گه وره تر بيتت )  
max . size of stone of the layer

But in on case 6" (15cm)

50% of the material retained on (1") (25mm) sieve shall have a fracture face

- وه هه نديك سه رچاوه ئامازه به وه ئه دهن كه ئه ستورى ئه م چينه له كؤتايدا نايبتت زياتر بيتت له 20 سم  
- وه سه باره ت به ئاوهرشين كردنه وه پيويسته زؤر به ريك و پيكي و به يه كسانى به سه ر چينه كه دا بكرئيت وه ئه و نده بيتت كه بيتته هوى (consolidation) .

- وه پيويسته كؤمپاكتهرى له رينه وه , هيژيكي بزوينهر ( قورسايه كى بزوينهر) (dynamic force) بدات , به لايه نى كه مه وه (1b 27000 وه يان 120KN) .

- ئه بيتت ئه و حادلا نه (رؤله ر) خيراييان له (K ph 5) زياتر نه بيتت له كاتى كوئاندىنه وهى چينه كه دا .

- مه جالى كوئاندىنه وه , نايبتت مسافه كهى له 100 م كه تر بيتت .

- نايبتت ئيشى فهرش كردن به رده وام بيتت بؤ ماوهى (2) پؤژ بى ئه وهى رؤلهى خرابيته سه ر . واته وهك پيشتر وتمان هر كه بوو به مه سافهى 100 م و فهرشى به رده وام بوو ئه بيتت رؤله ر به كار به ينرئيت .

Vibratory - compacted macadam stone - 1  
base course

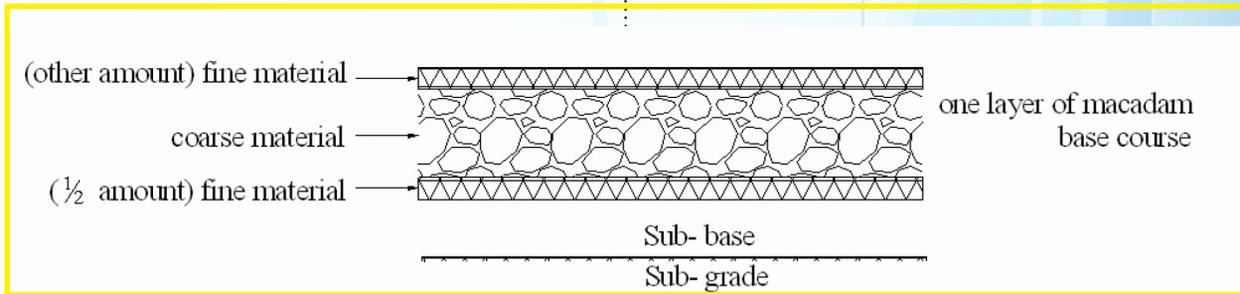
ئه م شيوازه له دروست كردنى ريگا , ئه ندازيارى كى سكوئله ندى به كارى هيئاوه له سه ره تاي ساله كاني قهرنى نؤزده هم , وه بيرؤكه كه پيكاها تبوو له به كار هيئانى به ردى بچووك و پيكه وه نوساندىنان به كه ره ستهى رابيتته له و سه رده مه دا , پاشان ئه م بيرؤكه يه گه شهى كرد له ساله كاني 1858 به وهى كه له جياتى به ردى ئاسايى , به ردى شكاو به كار به ينن وه وورده وورده ئه م بيرؤكه يه گه شه يان پيدا هه تا ساله كاني 1867 وه تا گه يشته سه ره تاي ساله كاني سه دهى بيسته م له جياتى موادى فيله ر هاتنى موادى قيرى يان به كار هيئا وهك binder له گه ليا .



(surface) لابرېټ .وه هېچ به شېک له پرېگاکه نابېټ به رزبووېټه وه (وه يان ده پوځيېټ) زياتر له (6MM) پاشان به پوله يه کي لاستيکي (pneumatic – tyred roller) بکوټرېټه وه . وه له کاتيکدا ټاووه ووا زور ووشک بوو له سهر داوای نه نديازياری سهر په رشتياری پيوسته ټاوهر شين بکوټرېټه وه .

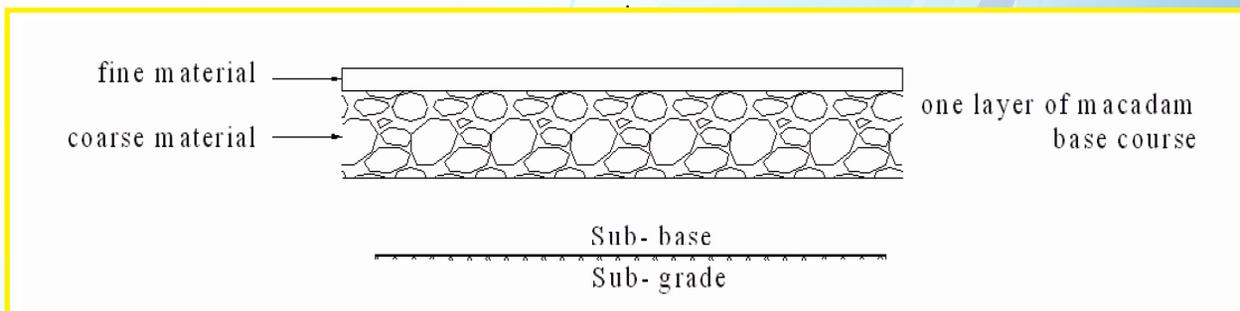
● وه نه گهر زياتر له يه ک چين (base course) هه بوو پيوسته به هه مان شيوه ي سهر وه که باس مان کرد نه و چينه ي دوو هميش دابنرېټ .

پاس ته يه کي 3m وه نابېټ به رزو نزميه که ي له (6MM) زياتر بېټ له چينه که دا وه نه گهر ه بېټ پيوسته چاک بکوټرېټ ، پيش نه وه ي جاريکي تر مه وادي ورده ي به سهر دا بکوټرېټه وه به پي نه نجامه کاني تاقیگه وه پاشان بکوټرېټه وه به (vibratory plate compactor) وه يان به پوله ي له رينه وه (vibratory roller) وه وه پيوسته وه ک پيشتر وت مان نابېټ له two passes زياتر بېټ (ته نها له کاتيکدا که نه نديازياری سهر په رشتياری بيرو بوچونیکي تري ه بېټ ) .  
- پاش کوتانده وه نه بېټ نه و پوهه (surface)



به لام هه نديک سهر چاوه سه باره ت به شيوه ي داناني که ره سته ورده که نه لين هر له سهر وه دابنرېټ بو نه وه ي بجېټه ناو بو شاي يه کاني که ره سته زبره که به ريژه ي 15 lb /yd<sup>2</sup> وه يان = (8kg/m<sup>2</sup>) .

ټاوهر شين بکوټرېټ به شيوه يه کي ريک و پيک و نابېټ گو ماوي ټاو دروست بکوټرېټ و له چنه د شوينکدا ټاو که کويټه وه ، پاش ټاوهر شين کردن و ووشک بوونه وه پيوسته چي مه وادي ورده ه بېټ له سهر پوهه که



به شه يان نه و پارچه به به بي هلكه ندن و سر له نوئ  
 فهرش كردنه وه پيگا پينه دراوه .

### چاكردنه وه (صيانه) Maintenance :

پاش نه وه ي نه م چينه فهرش كراوه قبول كرا , به لام هه تا  
 نه و كاته ي ريگا كه قيرتاو نه كرئيت , نه گهر هاتوو تيگچوو  
 وه يان شيبوه وه (raveling) وه يان هه لوه شايه وه به

- وه نه و رولره انه ي به كار نه هئيرئيت (power roller)  
 نايئت له 12 ton كه متر بيئت .

- وه نه توانرئيت له رولره ره كان , ناميري پاك كردنه وه و  
 گسك دان (brooming) بيه سترئيت .

### نه ستوري چينه كه و كاري كوئايي = (Thickness and Finish)



ههر هوئيك بيئت وه يان له نه نجامي نه وه ي هاتوچوي  
 خراوه ته سر پئويسته چاكرئيت وه به هه مان شيوه ي  
 پيشتر كه باسمان كرد له فهرش كردني و كوئانده وه ي  
 وه پاش نه وه ي قبول كرايه وه ئينجا نه بيئت پرايم كوئ  
 بكرئيت .

### پئوانه كردني نه م چينه :

بو حساب كردني نه م چينه پئويسته به پئوانه ي روو  
 (surface) حسابي بو بكرئيت واته (م) نه مه ش به  
 حساب كردني دريژي ريگا كه (CL) سنترلاين دا وه به  
 ليكداني (X) پاني ريگا كه به پئي نه خشه وه پاشان به  
 ليكداني (X) به و پاره يه ي كه بو دانراوه له برگه كه ي  
 خوي له ناو خشته ي كه مياته كه دا (Bill of Quantities  
 (B.O.Q))

- پئويسته ئاستي نه ستوري چيني (base course) به  
 پئي ديزاين و پرؤفايل به ريك و پيكي فهرش كرايئت و  
 ته موجاتي تيا نه بيئت .

- وه حده ي رئييدراوئيش (Tolerance) بو به رزي و نرمي  
 (-20mm) , (+8mm) واته به رزي چينه كه نايئت له  
 8ملم زياتر بيئت , وه ئاستي ( ليقلي ) چينه كه ش كه متر  
 نه بيئت له 20پرؤفايله كه زياد له 20ملم به پئي موصفاتي  
 (S.O.R.B)

- وه كاتيگ چينيكي ريك و پيك نه كرئيت وه به راسته ي  
 3م نايئت نه و ناريك و پيكي يه زياتر بيئت له اسم له  
 مه سافه ي 3م وه 2م له 15م وه نه گهر له مانه زياتر بوو  
 پئويسته هه لبه كرئيت وه و نه م ديو نه وديوي پئي بكرئيت  
 (Scarify) وه دوايي فهرش بكرئيت وه چاكردني نه و





# به سهرکردنه وه

## پروژهی شاری مۆدرنی له

### سیتەک



...له گۆشهی ئەم چاره مائنا  
به ریوه بهری پروژهی شاری  
مۆدرنی له سیتەکان  
به سهرکردنه وه بۆ ئەم مه به سته  
روی پرسیارمان کرده به ریوه  
ئه ننداز یار (عملا علی امین)  
به م شیوه به وه لانی داینه وه ...

ناماده کردنی

### گۆقاری نه ننداز یاران

ئه ننداز یار  
عملا علی امین

به ریوه بهری پروژه

کۆمپانیای MHS ئه لمانی واژو کرابوو بۆ دورستکردنی ۱۵۰۰ یه کهی نیشته جیوون به شیوازی کلیل به دهست (Turn Key) که ۵۹۷ یه که له سیتەک دورست ده کردیت که بریتیه له ۶۳ باله خانهی سی نهۆم و ۱۷۷ خانوی دوو نهۆم و ۴۲ خانوی یه که نهۆم .

پرسیار/ ئەم پروژهیه کهرتی تاییه ته یان حکومی؟

وه لام/ پروژه که حکومتی هه ریم بودجهی بۆ دایین کرده سهرهتا له لایه ن لیژنه ی پروژه تاییه ته کانی ئه نجومه نی وه زیرانه وه و دواتر له لایه ن ده زگای پروژه کانه وه سه رپه رشتی ده کراو و نیستاش له لایه ن به ریوه به ریتی ئاوه دانکردنه وه و نیشته جی کردنی سلیمانی .

پرسیار/ بودجهی پروژه که چهنده؟

وه لام/ بودجهی پروژه که ۹۵۶، ۲۴۴، ۶۴ دۆلاره که

پرسیار/ سهرهتا بیروکهی دورستکردنی ئەم پروژهیه له کوپوه سهریه لدا...؟

وه لام/ بیروکهی دورستکردنی دوو شاروچکهی مۆدرنی له (سیتەک - زرگو یز) ده گه رپته وه بۆ سالی ۲۰۰۶ له لایه ن کۆمپانیای B.S.C.P ئیسپانیه وه . ئامانج له دورستکردنی یه کهی نیشته جی بون به نرخیکی گونجاو بۆ خه لکانیک که داها تیان سنورداره و سودمه ند نه بون . به لام دواتر به هوی کۆمه لیک گیرو گرفته وه کۆمپانیای ناویراو وازی له پروژه که هینا له کاتیکدا که ته نها که مه کانیا ن له سیتەک و زرگو یز و ناماده کاری له پینگه ی پروژه کاندای هینانی تاوهر کرین و شو ق ل و بلدۆزه ر و حادله و ته نکهر و ئه نجام درابوو . له ۲۰۰۹/۲/۲۵ گریبه سستیکی نوئ له نیوان وه زاره تی ئاوه دانکردنه وه و نیشته جی کردن و



وەستاو بەهۆی وازهینانیان و دواتر دراوێته کۆمپانیای Ernehir و ئیستاش کۆمپانیایهکی خۆمالی کاری تیا دا دهکات . کیشهی سه رهکی پرۆژه که داراییه له ئیستادا سی پشینه ئامادهیه بۆ خه رج کردن .

**پرسیار/** ئەو داواکاری و پشینه یازتان چیه بۆ ئەوهی باشتەر ئیش وکاره کانتان به رهو پشینه وه بچیت؟

**وه لām/** له ئیستادا پرۆژه که له قۆناغیکدایه به خه رجکردنی پشینه کان له کاتی خۆیدا پرۆژه که ته واو ده بیته ، پرۆژه ی خه زمه تگوزای نه چۆته بواری جیبه جی کردنه وه که گرفتیکه له کاتی ته واو بونی پرۆژه که سو دی لی وه رناگیریت .



**پرسیار/** گرنگی بوونی ئەم شارۆچکه یه چیه له ئیستا و داها توی ناوچه که دا ؟

**وه لām/** پێگهی سیه که له شوینیکی زۆر گونجاو دایه که شوینیکی گه شتیاریه به شیوازیک ئەنجام دراوه سیمایه کی جوانی به خشیوه ته ناوچه که .

**پرسیار/** کین ئەو که سانه ی که سوو دمه ند ده بن له م پرۆژه یه ؟

**وه لām/** هه رهوک پرۆژه کانی نیشته جی یون که به رپوه به ریتی ئاوه دانکردنه وه ی سلیمانی ئەنجامی داوه ئەدریت به ئەوانه ی که سوو دمه ند نه بون و له گه ل دانانی رپژه یه کی به رچاو به که سوکاری شه هیدان .

دورستکردنی ۱۵۰,۰۰۰مه تر دوو جابه بینه به نرخ ی ۳۹۵ دۆلار بۆ هه ره مه تر دوو جابه که له گه ل خه رجی کارگیری (بۆ هه ردوو پێگه که) پێگهی سیه که ۵۷, ۹۴۷, ۵۵ مه تر دوو جابه له خۆ ده گریته .



**پرسیار/** به رواری ده ستپیکردنی پرۆژه که که بیه وه ؟  
**وه لām/** به پینی گریبه ست ۲۵/۲/۲۰۰۹ به رواری واژو کردنی گری به سته که به ده ست به کاربون دانه نریت به لām دواتر کرا به ۷/۱۰/۲۰۰۹ .

**پرسیار/** ماوه ی ته واو کردنی پرۆژه که چهنده ؟  
**وه لām/** ماوه ی ته واو کردنی پرۆژه که ۱۰۹۵ رۆژی ته قویمیه و ۱۵۲ رۆژ ماوه ی زیده کی وه رگیراوه ، به و پیه له ۲۰۱۳/۳/۷ ماوه ی پرۆژه که ته واو ده بیته .

**پرسیار/** تا ئیستا رپژه ی چهنده ته واو کراوه له پرۆژه که ؟  
**وه لām/** ۸۸٪ پرۆژه که ته واو بوه .



**پرسیار/** ئەو کیشه و گرفتانه چی بوون که هاتونه ته به رده م جیبه جیکردنی پرۆژه که ؟

**وه لām/** پرۆژه ی سیه که دراو ته وه به سی کۆمپانیای لاوه کی که B&M ی تورکی و Aser و سه رگه لووه . خانووه کانی که کۆمپانیای Aser جیبه جی ده کات چهنده جاریک تیا دا



بالخانهكان دانرابوو له سهرهتادا دواتریش كه ئو بابته وروژینرا له قوناغیکدا بوین كه زیانی ئەگه یاند به برگه ئەنجامدراوهكان .

**پرسیار/** پۆلی ئەندازیاران چیه له دیزاین و سهرپهرشتی وجیبه جیکردنی پرۆژه که دا ؟

**وهلام/** سهرپهرشتیکردنی پرۆژه که ین پرۆژه که ههر له سهرهتاوه به ههند وهرگیراوه کۆمه لیک ئەندازیاری به پیتی پیوست له پرۆژه که بون و ئەتوانین بلین که گرنگیه کی باشی پیدراوه و ههول و ماندوبونی ستافه که له کوالیتی که رهسته و جیبه جی کردنی برپه گه کاندایاره .

**\*دوا ووتەتان ... ؟**

**وهلام/** جیبه جی کردنی پرۆژه ی هاوشیوه سودی بۆ هاوالاتی ههیه ، به لام جی سهرنجه که پیشتریش پرۆژه ی نیشته جیکردن ئەنجام دراوه دواتر به ماوهیه که خزمه تگوزاریه کان له ئاو و کارهبا و ئاوه پۆ دیوار و راگر و پینگا دروستکراوه که ئەمهش زیان به پرۆژه کان ئەگه یه نیت ، وه پیوسته ئه و کهم و کورپانه ی که له م پرۆژه یه دا ههن له وانه نه بونی بالکون بۆ باله خانه کان و دانانی تانکی ئاو له ژیر سه قفی جهمه لۆن به ههند وهربرگیت له ئاینده دا .



**پرسیار/** ئه و مهرجانه چین که پیوسته هاوالاتی تیایدا بیت بۆ وهرگرتنی ئه م یه که ی نیشته جیانه ؟

**وهلام/** دوا به دوای تهواو بونی پرۆژه که و دانانی لیژنه یه که له وهزاره تی په یوهندی داره کان و پاریزگا مهرجه کانی دیاری ده کړین .



**پرسیار/** ئه و مهرج و مواصفاتانه چین که ره چاوتان کردوون له کهل و پهل و پیداووستی بیناکاندا؟ ئایا له پووی کوالیتی وه تا چ ئاستیک بهرز و په سهندن؟

**وهلام/** هه مو که رهسته بیناسازییه کان که به پیتی پیوست پشکنینی هه بوین بۆی ئەنجام دراوه له تاقیگه ی بیناسازی له سلیمانی و بۆ هه لیژاردنی که رهسته کانی تر لیژنه ی تایبته پیکه یتراره بۆ بیناسازی و کاره بایی و میکانیکی بۆ په سهند کردنیان .

**پرسیار/** مهرجی سه لامه تیتان ره چاو کردوه له پرۆژه که دا بۆ پاریزگاری له بیناکان و گیانی دانیشتوانه که شی له ئاینده دا؟

**وهلام/** پرۆژه که له لایه ن کۆمپانیای MHS ی ئەلمانیه وه دیزاین کراوه و ئەندازیاری دهزگای پرۆژه کانی ئاوه دانکردنه وه و به ریوه به ریتی ئاوه دانکردنه وه ی چیکیان کردۆته وه . په یژه ی ده ربازبون له کاتی ئاگرکه و تنه وه بۆ



# بؤ زاخاوی میٹیک

ئەم گۆشەیه تایبەتە بە هەندئ کارى سەروسەمەرە و سەرسۆرپهینەر و داهینەرانه که جۆریک له جۆرهکانی دیقەت و پێوانە سازى و بێرکردنەوهى تێادایە که نزیکە له کارى ئەندازیاریه وه . هەربۆیه پیمان باش بوو که ئەم گۆشەیه دروستبکەین بۆئەوهى هەندئ دووربکەوینەوه له خویندنهوهى بابەتە ئەندازەبیهکان و که میکیش میشکمان هیۆر ببیتەوه . بەهیوای لیپرازیبون سوودگەیاندى .

هەرلێرەشەوه داواکارین له ئەندازیارانی ئازیز که له م جۆره بابەتەمان بۆ بنینن بۆ بلاوکردنەوه . له گەل ریزماندا.....

## گۆقاری نه نداز یاران

## أغلی ۲۵ قصر فی العالم

العنوان يتحدث عن نفسه. سنتناول تلك القصور والتي يملك معظمها أغنياء العالم من حيث قيمتها السوقية في هذه اللحظة. وبالتالي سنعرض لبعض الكماليات الموجودة بكل منها. كالأثاث والمساحة وفخامة القصر وأخيراً وليس أخراً المكان الموجود به.

يتكون من ۱۲۳ غرفة. منها غرفة ليتم لف الهدايا بها. ويوجد به ساحة داخلية للتزلح يقع هذا القصر في لوس أنجلوس.

السعر ۱۵۰ مليون دولار

المنزل السابق لعملاق الصحافة ويليم هيرست هذا العقار اوقع في بيفرلي هيلز تم بيعه في عام ۱۹۴۷ مقابل ۱۲۰۰۰ دولار. وارتفعت قيمته ۱۲۰۰ ضعف في يومنا هذا. يوجد به ملهى ليلي ويسكن في المنازل المجاورة كلاً من توم كروز وديفيد بيكهام.

السعر: ۱۱۵ مليون دولار



2

العزبة



1

قصر هيرست



ییمتلكها الأمير السعودي بندر بن سلطان. وقد أشترى العقار عندما كان سفيراً للمملكة لدي الولايات المتحدة الأمريكية. وكأحد أكبر العقارات في أمريكا. نجد به مرفق خاص لمعالجة مياه الصرف. مضخة للبنزين، و منتج للتزلج.  
السعر ١٣٥ مليون دولار



4

مزرعة هالة

تشتهر فلوريدا ببيوتها الفاخرة ولكن هذا القصر يتفوق عليها، عملاق تصميم العقارات الشهير فرانك ماكيني شيد هذا القصر الصديق للبيئة علي مساحة ١٥٠٠٠ قدم مربع و ذلك بعد ان أستوحى الفكرة من زيارته كلاً من فيجي و تاهيتي . ويحتوي المنزل علي مجموعة كبيرة من ألواح الطاقة الشمسية، نظام مائي يقوم بتعبئة حمام السباحة بمياه الأمطار، أرض مستصلحة لإنقاذ ما يعادل ١٠ أفدنة من الغابات المطيرة .

السعر ٢٣ مليون دولار



6

قصر فرانك ماكيني

أشتق الأسم نتيجة لشكل وموقع القصر فعند النظر اليه تظن إنه بزغ من الصخور التي تم تشييده عليها. تم بناء هذا القصر ليكون المنزل الصيفي للإمام يحيي الزعيم الإسلامي اليمني ويشتهر القصر بوجود عدة سرايب سرية به.  
السعر : لا يقدر بثمن



3

قصر دار الحجر

منزل المغني آلان جاكسون يوجد بضواحي مدينة ناشفيل بولاية تينيسي ويمتد علي مساحة تبلغ ١٣٥ فدان بالإضافة لجراج يتسع ل ٢٠ سيارة.  
السعر: ٣٥ مليون دولار



5

عزبة آلان جاكسون

شیده ایرا رینیرت فی ساجابونیک، نیویورک بمواجهه لمحیط الأطلسی یوجد به العدید من المزیای منها حوض للاستحمام بالماء الساخن یبلغ سعره فقط ۱۵۰۰۰۰ دولار.

السعر ۱۹۸ مليون دولار



8

بركة فيرفيلد

يقع العقار بنيوزيلندا في أرض مساحتها ۱۶۰۰۰ فدان وتم تشييده علي هضبة فوق نهر تاهارو.

السعر ۲۵ مليون دولار



10

قصر بوروني

منزل الأسرة الملكية في أسكتلندا، تعد قلعة بالمورال جزء بسيط من مجموعة واسعة من ممتلكات الملكة، هي بالتأكيد أوسعها من حيث المساحة حيث يقع علي ۵۰۰۰ فدان.

السعر لا يقدر بثمن



7

قلعة بالمورال

بالرغم من عدم تأكيد الامر ولكن الشائعات أنتشرت بأن سيدة الاعمال الأوكرانية الأصل هي المشتري غير المعروف لهذه الفيلا بجنوب غرب لندن.

السعر ۱۶۱ مليون دولار



9

فيلا أيلينا فرانشووك



یوجد القصر في مايبو كاليفورنيا. وهو صورة حية من منزل باربي وتلاحظ كثرة استخدام اللون الوردي. وعدد كبير من العرائس البمعثر في أرجاء المكان. بالإضافة لشمعدان بتكلفة ٢٠٠٠٠٠ دولار.

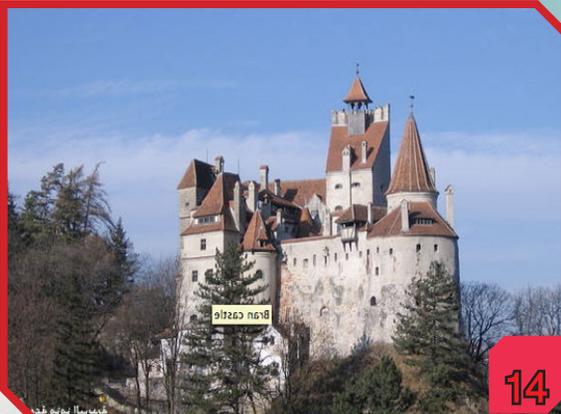
السعر لا يقدر بثمن



قصر باربي

نالت تلك القلعة الواقعة في رومانيا نصيبها من المنازعات علي الملكية . في النهاية عادت ملكيتها إلي آل هابسبورغ بعد أن أستولي عليها الشيوعيون في أوائل القرن.

السعر ٩١ مليون دولار



قلعة بران

شيد القصر رجل الأعمال التركي هاليس طبرق ويقع القصر في شمال لندن. ويتميز بحمام تركي أصيل.

السعر لا يقدر بثمن



قصر طبرق

بالرغم من أستخدامه كفندق في الوقت الحاضر. إلا أن هذا القصر ذو ال ٢٧٥ غرفة بسريلانكا له تاريخ كبير في مرحلة من الوقت تم استخدام كمشفى في أثناء الحرب العالمية الثانية.

السعر : لا يقدر بثمن



فندق جبل لافينيا

أحد ممتلكات دونالد ترامب المتعددة. أشتراه مقابل ٤٠ مليون دولار من مزاد نتيجة الإفلاس وهذه قيمته قبل تحديثه. يحتوي القصر علي منزل للضيوف. جراج. ومنظر مذهل للمحيط.

السعر ١٢٥ مليون دولار



16

قصر الصداقة

قصر ماريا كاري في بيفرلي هيلز صمم علي غرار قصر فرساي مع قطعة ارض تبلغ ٤١٠٠٠ فدان متضمنة السبا. الحدائق.

السعر ١٢٥ مليون دولار



18

قصر ماريا كاري

حسننا هذا لا يعد قصر ولكن هذا المنزل وسعه ٦ أقدام فقط. مساحة تكفي لوضع مرحاض بشق الأنف.

السعر مليون دولار



15

المنزل سعته ٦ قدم

يتكون هذا القصر من ٣٠ غرفة للنوم، ٣ حمامات للسباحة، وجراج يسع ل ٢٠ سيارة.

السعر ٧٥ مليون دولار



17

قصر فلوريدا



یبعد واحداً من أفضل البيوت الشاطئية في جميع الاوقات و يقع في منالابان . فلوريدا مع قطعة أرض تبلغ مساحتها ٦٠٠٠ قدم مربع. بالإضافة لغرفة نوم رئيسية. حوض لأسماك القرش. حلبة لسباق السيارات.

السعر ١٣٥ مليون دولار

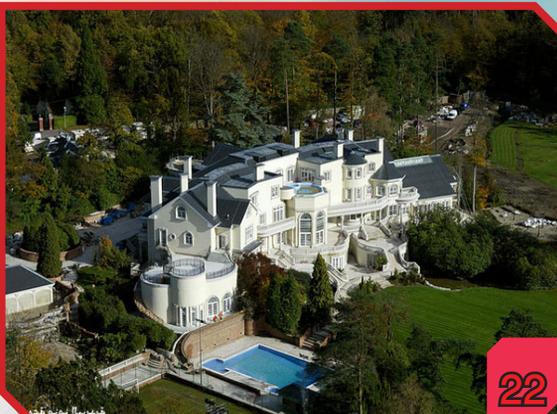


20

قصر منالابان

يعتبر العديدون كأهم مقر إقامة في إنجلترا منذ القرن ال١٩. يوجد به مهبط للطائرات. وجراج تحت الأرض يتسع لثمان سيارات ليموزين. يسكن بالقرب منه إلتون جونز وملكة قصر وندسور.

السعر ١٥٠ مليون دولار



22

قصر أب دون

يقع منتجع التزلج علي الجليد هذا في منطقة مخصصة للiardيرات تعرف بأسم نادي الحجر الأصفر في مونتانا. يوجد به أراضي تسخن ذاتيا . طريق للسيارات خاص به. موقد للتدفئة بكل حجرة.

السعر ١٥٥ مليون دولار



19

قصر القمة

شيدتمن أجل ليوبولد الثاني ملك بلجيكا في عام ١٩٠٢. العقار الفرنسي يوجد به ٥٠ بستاني بدوام كامل.

السعر ٧٥٠ مليون دولار



21

فيلا ليوبولد

يقع في الولايات المتحدة ويتكون من ٢٥٠ غرفة ولا يزال يمتلكه أحفاد منشائه الاصللي جورج فاندربيلت.

السعر ١,٢ مليار دولار



24

عقارات بيلتمور

تمتلك هذه العقارات الستة مجلة بنتهاوس والتي تطل علي وسط لندن و تعتبر الأغلي في العالم

السعر ٢٢٠ مليون دولار.



23

عقارات بينتهاوس

يمتلك المبني موكيش أمباني أحد أغنياء الهند. سمي المبني علي أسم جزيرة المحيط الأطلسي الاسطورية أطلانتس. يعمل بالمبني ٦٠٠ عامل بدوام ثابت.

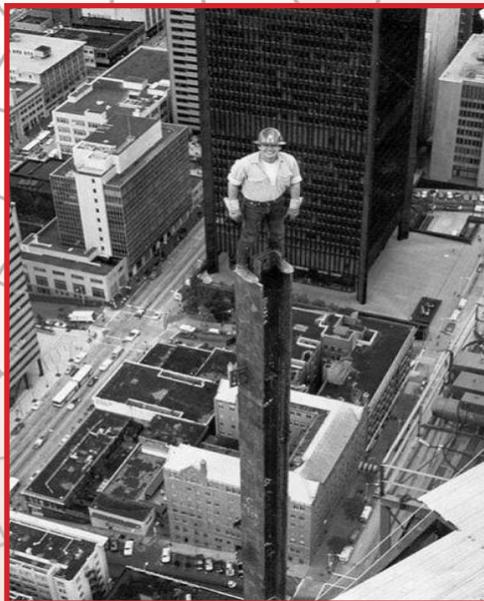
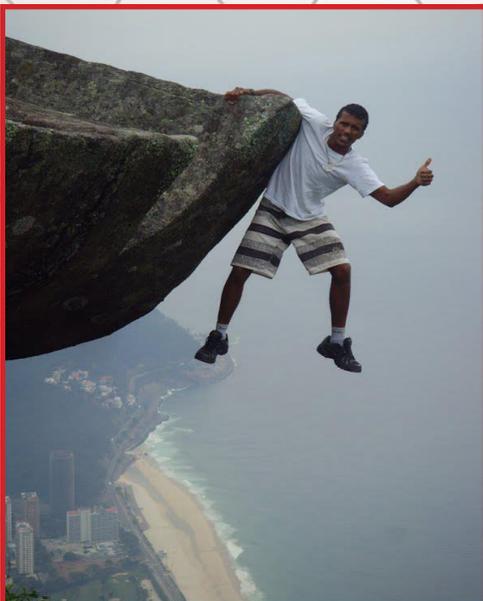
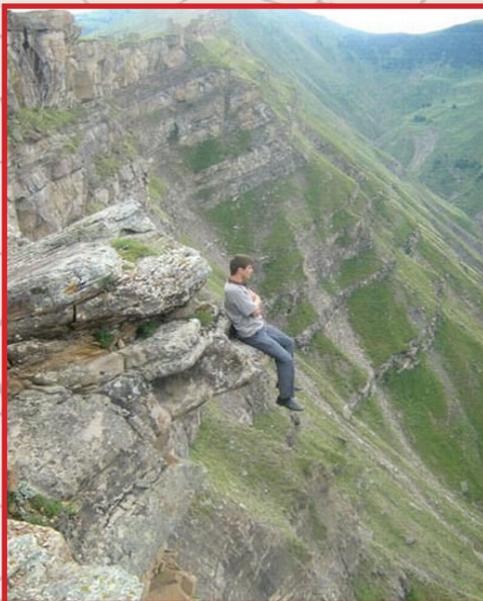
السعر ٢ مليار دولار

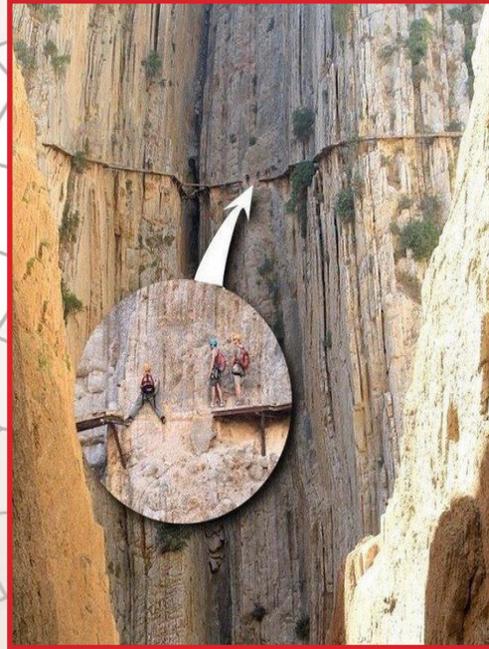
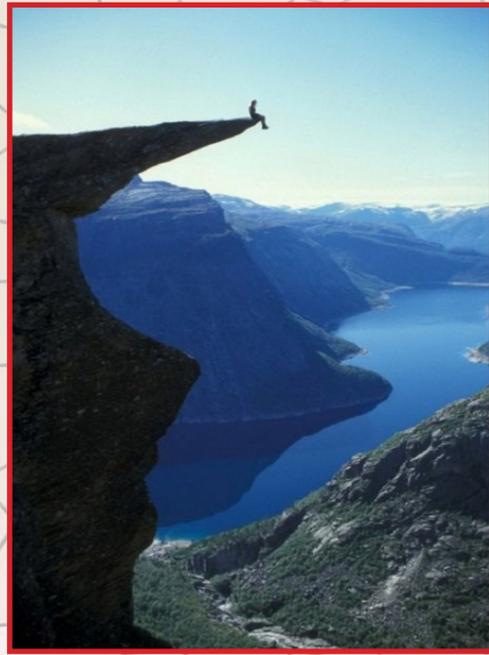
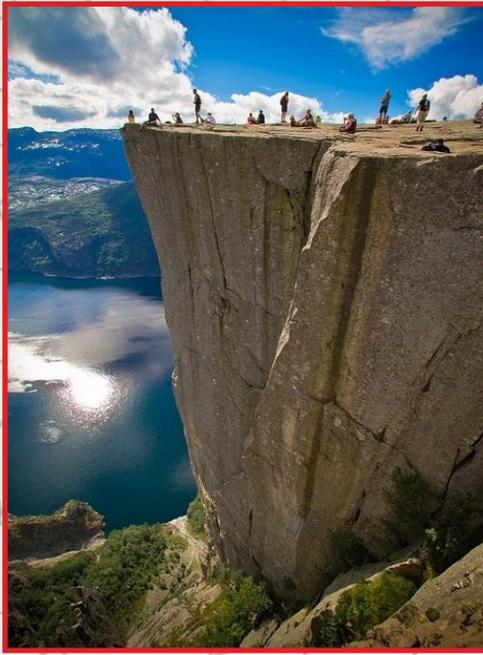


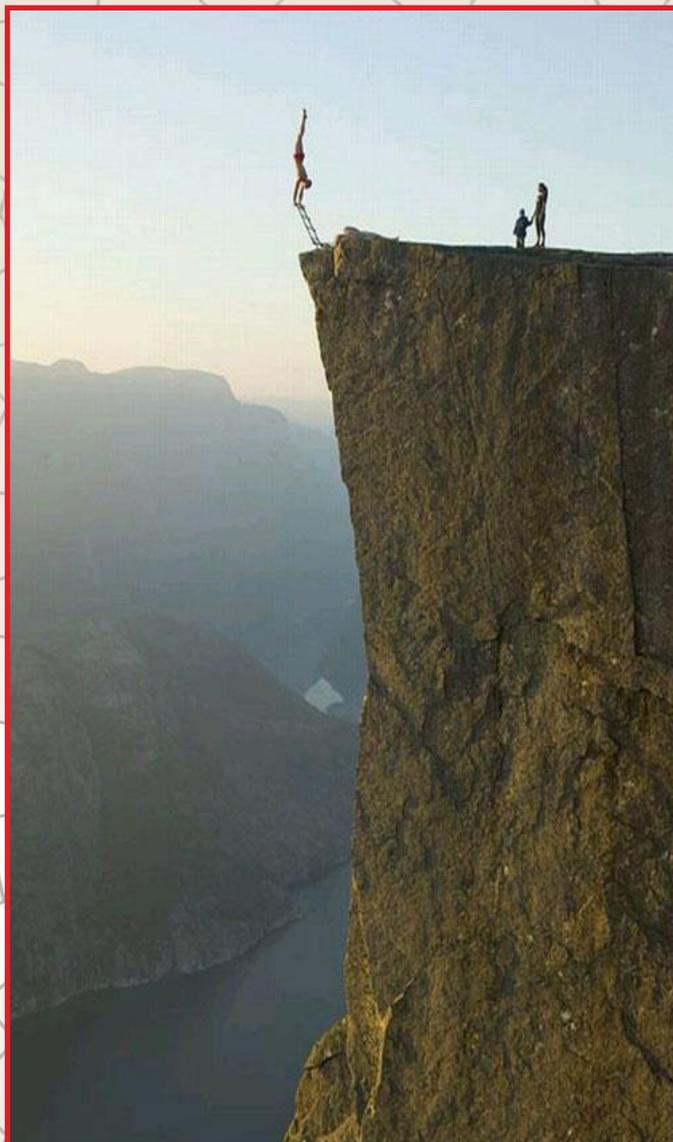
25

مبني أطلانتس في مومباي

# خه لکی شیت کاری شیتانه ده کات









## سلسلہ

# ماتريد معرفته عن عالم الطيران والطائرات

مهندس استشاري كهرباء

**فارس الجوارى**

faris\_fadhel@yahoo.com



## المطارات..... النشأة و التطور

### النشأة التاريخية لبناء المطارات

بدأت المطارات منذ نشأتها بسيطة جداً فقد كانت عبارة عن مهابط جوية بسيطة التصميم وبسيطة في أعداد الطائرات المستخدمة للمطار والمسافرين المستخدمين والمستفيدين أيضاً، ثم تطورت المطارات على مر السنين، فهي اليوم عبارة عن منشآت حضارية واقتصادية واستثمارية وخدمية ضخمة، وتحولت تلك المهابط البسيطة التخطيط والتصميم إلى مهابط مختلفة الأطوال والتركيب حسب درجة المطار ونوعيات الطائرات التي تستخدم هذه المهابط، وأصبح هنالك مواقف للطائرات وممرات أرضية مصممة ومخططة تبعاً لنوعية الطائرة ودرجة المطار، بالإضافة إلى صالات مخصصة للمسافرين قبل صعودهم للطائرات وعند قدومهم، بل إن الصالات أصبحت مورد مالي كبير للمطار لأنها أصبحت مدن

المطار هو كل مكان صالح أو مجهز لهبوط وإقلاع الطائرات ويكون عبارة عن مساحة واسعة من الأرض البعيدة عن العوائق الطبيعية وترتيبها خالية من المنحدرات وتحمل ثقل الطائرات وتكون مجهزة لاستقبال الطائرات على اختلاف أنواعها وتقديم كل أنواع المساعدات اللازمة لها ولركابها، سواء كانت في الجو أو على الأرض، وبما أن المطارات تشغل مساحات كبيرة لذا فهي تنشأ خارج المدن، وتبعد عنها حتى تأمن من العوائق، وجهاز بممرات يمكن أن تندفع عليها الطائرات أثناء الإقلاع والهبوط. أما مهبط المروحيات هي منطقة مخصصة لهبوط الهليكوبترات عليها، علماً إنه بإمكان المروحية الهبوط في أي بقعة على الأرض، إلا أن مهبط المروحية يوفر لها مكاناً صلباً مسطحاً موضحاً بعلامات بعيدة عن أي معيقات تعيق هبوطها.

من الأماكن. أما المسافرون فقد أدخلت خدمات كثيرة لتوفير راحتهم. فأصبحت المطارات الحالية أشبه بمراكز تجارية صغيرة. إضافة إلى احتوائها على المطاعم المتنوعة ومراكز تبديل العملات وغيرها من الخدمات.

وتبعاً لإحصائية عام ٢٠٠٥، فإنه يوجد نحو خمسين ألف مطار في العالم، منها ١٩٨١٥ مطاراً في الولايات المتحدة الأمريكية. والأهم في تطور المطارات والنقل الجوي وصناعة الطيران المدني بشكل عام هو ما حققته من موارد مالية واقتصادية إلى جانب التطور في علوم المطارات الأخرى. وقد أثبتت الدراسات والتقارير الصادرة عن المنظمات الدولية أن مساهمة النقل الجوي في الاقتصاد العالمي بلغت ٢٩٦٠ بليون دولار سنوياً، وأن ٤٠٪ من السائحين يتم نقلهم جواً عن طريق المطارات، بل إن هناك دراسة إحصائية بواسطة مجلس المطارات الدولي بجنيف تفيد أن إحصائية المسافرين الذين تم نقلهم عام ٢٠٠٦م وصلت إلى ٤,٤ بليون مسافر، وتنبأ الدراسة إلى أن هذا العدد سيتضاعف إلى أكثر من تسعة بليون مسافر في عام ٢٠٢٥. كما أن التقرير الأخير الذي صدر بواسطة مجلس المطارات والذي يتشكل أعضاؤه من ١١٠٠ مطار يفيد إلى أن الحركة الجوية وصلت إلى ٧٢,٢ مليون رحلة في نفس العام.



أما بالنسبة للشحن الجوي فقد وصل إلى ٨٥,٦ مليون طن متري مما يعكس التطور الهائل والنمو الكبير والضخم للحركة الجوية والتجارية والاقتصادية للمطارات في هذه الفترة القصيرة هذه القفزات الحضارية الهائلة تعكس أهمية عالم المطارات لذلك أصبحت هناك علوم مستقلة ومختصة بالمطارات لتطويرها والنهوض بها مع زيادة التحديات العالمية الجديدة، ومن هذه العلوم الأمن والسلامة والملاحة

تسويقية للمسافرين. في البداية، أقيمت حقول الطيران للتسليية، وكانت عبارة عن حقول عشبية، وحظائر لتخزين الطائرات وتخدمها. ومنصات للمتفرجين، ثم استعاضوا عن الحقول العشبية بالمساحات المغطاة بالرمال، ووصولاً إلى سطوح من الخرسانة تسمح بالهبوط في جميع الأحوال الجوية. أدت زيادة الملاحة الجوية، في الحرب العالمية الأولى، إلى بناء مهابط نظامية. وبعد الحرب تم افتتاح مطار كرويدون Croydon Airport في جنوب لندن عام ١٩٢٢، أما أول مطار دائم ضم محطة لنقل البضائع التجارية فهو مطار كوينغسبيرغ بألمانيا Konigsberg. حيث استخدمت المدارج المبلطة، مما سمح بالطيران الليلي وبهبوط الطائرات الثقيلة. وبعد الحرب العالمية الثانية، أصبح تصميم المطار أكثر تعقيداً، وعموماً ارتبط تقدم المطارات من حيث شكل البناء والتجهيزات بالتقدم التكنولوجي في المجالات كافة.



ويمكن القول إن بناء المطارات قد ازدهر في فترة الستينات من القرن العشرين، وذلك لزيادة حركة الملاحة الجوية. كما ظهر التطور التقني في الخدمات التي يوفرها المطار للمسافرين والطائرات معاً، فبعد أن كانت الطائرة تقترب من المدرج بأي زاوية شريطة أن يتم قدومها باتجاه الريح في أولى المطارات، أصبحت المطارات تقدم للطائرات خدمات التوجيه للاقترب والتحدر والهبوط الآمن، وذلك بواسطة أبراج المراقبة، وتقنيات المحطات اللاسلكية والرادارات، كما أدخلت الاستخدامات المتعددة للإنارة، سواء التزينية أو الإرشادية التي تستخدم أضواء نموذجية standard من حيث الألوان وفترات السطوع، وهي أضواء إرشادية يستدل بوساطتها الطيار إلى أماكن هي مدارج الإقلاع والهبوط، ومدارج الطائرة taxiways وغيرها

الواحدة أو بين الدول وبعضها إلا بإقامة مجموعة من المطارات الرئيسية والإضافية وهو موضوعنا الذي نتحدث عنه. ونبدأ بتقسيم أنواع المطارات من حيث الاستخدام والفائدة إلى :

## أ- المطار الدولي ( ميناء جوي دولي )

هو مطار مجهز لخدمة الخطوط المدنية الخارجية، ويمكنه استقبال جميع أنواع الطائرات، كما يمكنه استقبال أكثر من طائرة في وقت واحد نظراً لوجود عدة ممرات، ويقدم جميع أنواع الخدمات، وغالباً ما يوجد في عواصم الدول.



## ب- المطار المحلي:

هو مطار مجهز لخدمة الخطوط الجوية المدنية الداخلية بين مدن الدولة الواحدة، وغالباً ما يكون ذو ممر واحد وذو خدمات محدودة.



## ج- القاعدة الجوية:

عبارة عن مطار عسكري يحتوى مجموعة من الطائرات العسكرية تقبع في مرابضها حول المطار، ويدير القاعدة مجموعة من القادة في تسلسل رتبهم



الجوية والنقل الجوي والتشغيل والإنشاء والتصميم والموارد المالية وغيرها من العلوم المتعلقة بالمطارات. وقد أصبحت العلوم المتعلقة بالمطارات تدرس على المستوى الجامعي والدراسات العليا وخاصة في الدول المتقدمة والتي أنشأت من أجلها جامعات متخصصة ومستقلة، كجامعة أميري ردل بالولايات المتحدة الأمريكية وجامعة قرانديلد ببريطانيا، كما تأسست منظمات دولية كبيرة تهتم بشؤون المطارات والطيران المدني، كمنظمة الأيكاو (ICAO) بمونتريال التي نشأت في سنة ١٩٤٤م بموجب ميثاق الأيكاو، ووصل عدد الدول المتعاقدة مع هذه المنظمة ١٩٠ دولة، والأيكاو تعتبر وكالة متخصصة ومكلفة بضمان تطوير الطيران المدني الدولي من ناحية الأمان والكفاءة..



## أنواع المطارات وأقسامها

يمكن إن نقول إن أنواع المطارات بالأرض تقسم إلى قسمين :

### - أرض نزول مهددة:

هي مساحة كبيرة من الأرض المستوية الخالية من العوائق ذات تربة قوية أو مزروعة ، تتحمل ثقل الطائرة، وغالباً ما تستعمل أرض النزول لاستقبال الطائرات الصغيرة والطيران الشراعي، كما أنها تستعمل لاستقبال الطائرات وقت الطوارئ.

### - مطار مجهز ذو عدة ممرات أو ممر واحد:

المطار airport أو الميناء الجوي، هو أي منشأة تُستخدم لإقلاع الطائرات وهبوطها، وكحد أدنى يجب أن يتألف المطار من مدرج واحد runway للإقلاع والهبوط أو أكثر، والعناصر الأخرى المكونة لأجزائه التي هي حظائر الطائرات hangars وأبنية محطة المسافرين terminal buildings والبضائع، وتختلف أعداد المدرج والمحطات في المطار تبعاً لدرجة الخدمات فيه. لا يمكن أن تكتمل شبكة المواصلات الجوية داخل الدولة

**و- المطارات الخاصة بالطائرات الهليكوبتر:**

يمكن للطائرات الهليكوبتر أن تهبط فوق أي رقعة من الأرض المستوية. سواء كانت مرصوفة أو رملية. على أن تكون خالية من العوائق بحيث لا يعترض أي حائل مسار الجناح السدوار. والذي يدور في مستوى موازى لسطح الأرض.



عادة تشييد مهابط المروحيات من الخرسانة ويرسم عليها دائرة وعادة يوضع حرف «H» في منتصف الدائرة حتى يكون المهبط واضح من الهواء. أما مقاومو حرائق الغابات فيبنوا مهابط مؤقتة في المناطق النائية من أغصان الأشجار حتى يوفرها للمروحية سطح صلب صالح للهبوط. في الظروف القاسية في المناطق المتجمدة تبني مهابط المروحيات من الثلج المتجمد.

في الولايات المتحدة مهابط المروحيات التي تقع فوق ناطحات السحاب أو المباني الإدارية يكتب في منتصف الدائرة رقمان أولهما يوضح الوزن الأقصى بالآلاف البوندات. والثاني يوضح القطر الأقصى لدوار المروحية بوحدة القدم. ويمكن أن تتواجد مهابط المروحيات في مطارات المروحيات والمطارات المعتادة حيث تتوفر التزود بالوقود ومراقبة الملاحة الجوية وخدمات الطائرات. ولكن عادة مهابط المروحيات فقط لا تحتوي علي تلك الخدمات. عادة توجد مهابط المروحيات فوق المباني الإدارية والمستشفيات وعلى أسطح السفن الضخمة وحفارات البترول البحرية.

**الأقسام الرئيسية للمطارات**

أن أثر التطور التقني بالمطارات يبدو واضحا في الخدمات التي يوفرها المطار للمسافرين والطائرات، لذلك يجب توفر منشآت ارضية ومجالات حركة للطائرات وكما سنبين تفاصيلها أدناه:

**- المنشآت الأرضية**

تتضمن أبنية محطة الانتظار واستراحة المسافرين. الخدمات الملحقه بهذه المحطة. مراقبة الجوازات. قسم الأمتعة. مواقف السيارات والحافلات للمسافرين. مواقف سيارات الموظفين. المحاور الطرقية. إضافة إلى

العسكرية. ومعظمهم من الطيارين والمهندسين الجويين. ومجموعة من الإداريين ومهندسي وفنيي الصيانة. وفيها أيضا قوة من الدفاعات الجوية في حالات الحرب. كما تشمل برجاً واحداً للمراقبة الجوية على الأقل ومجهزة بالرادارات المناسبة وأجهزة الاتصال السلكية واللاسلكية.

الطائرات فيها قد تكون مقاتلة ومن فئة النقل الجوي والمروحيات. يمكن لمطارها أن يكون له مدرج واحد على الأقل بطول مناسب للطائرات التي تستخدمها القاعدة. وتشمل القاعدة الجوية على عدة مبان و ثكنات ومخازن حسب حجمها والمهام الموكلة إليها. وهي منطقة عسكرية لا يصرح دخولها للمدنيين الذين لا علاقة بها إلا بتصاريح أمنية خاصة.

**د-المرجوى:**

هو عبارة عن أرض مستوية بها مر صغير صالح لإقلاع وهبوط الطائرات الصغيرة وطائرات التدريب , كما يمكن ان يستقبل الطائرات المائية إذا كان قريب من بحيرة أو مستنقع يكسبون فيها سطح الماء هادئاً. وتكون جميع مرافق المطار على اليابسة.



**ه- المطار العائم (حاملة الطائرات)**

هي عبارة عن سفينة حربية مزودة بممر على السطح مخصص لإقلاع وهبوط الطائرات. وبها أماكن خاصة بالأدوار السفلية لتخزين الطائرات وصيانتها ومخازن لذخيرة الطائرات وأماكن إقامة للطيارين وطواقم حاملة الطائرات.



إضافة إلى محطة ملحقّة satellite terminal أو أكثر. وهي عبارة عن بناء منفصل عن باقي أبنية المطار. تستطيع الطائرات الاصطفاف حول محيطه الداخلي. وأول مطار استخدم المحطة الملحقّة هو مطار غاتويك Gatwick في لندن وفيه المحطة دائرية الشكل، اعتمدت بعض المطارات النموذج نصف الدائري semicircular للمحطات الملحقّة. حيث تتوقف الطائرات على أحد الأطراف. والسيارات على الطرف الآخر.



## حركة المسافرين في المطار

تكون معظم المطارات الكبرى في العالم قريبة من خطوط السكك الحديدية. كما تمتلك أحياناً قطارات خاصة بها. وقطارات أنفاق وأنظمة نقل مختلفة أخرى. وتتصل وسائل النقل هذه مباشرة بالمحطة الرئيسية للمطار. كما أن معظم المطارات الكبرى ترتبط «بالأوتوسترادات» بمحاور طريقية. وقد تكون هذه المحاور حلقيه الشكل. وبمناسيب مختلفة. وذلك عند وجود منسوب للمغادرين ومنسوب آخر للقادمين، ويخضع المسافرون في المطارات لمراقبة أمنية تختلف شدتها حسب أمكنة تواجدهم. ففي المساحات الأرضية تكون هذه المراقبة محدودة. حيث يستطيع المسافر التنقل بحرية ضمن الفعاليات الخدمائية في قاعات الانتظار من محلات تجارية ومطاعم وغيرها من الخدمات.



وتختلف حركة المسافر والمسافة التي يجتازها من حاجز المراقبة والتفتيش إلى البوابة المؤدية إلى الطائرة

أماكن إقامة لركاب الترانزيت. وقاعة شرف لاستقبال كبار الشخصيات. والمكاتب الإدارية. ومقرات الخبراء والعمال التقنيين.



## مجالات حركة الطائرات

وهي جميع المساحات المتاحة للطائرة كالمنحدرات ومدارج الإقلاع والهبوط وحظائر الطائرات وأبراج المراقبة



## محطة الركاب وخدماتها وتنوع تصميمها:

أسهم التطور العلمي المذهل. وسرعة الاتصالات. والتقدم الصناعي للطائرات. في تطور محطات الركاب terminals. والمحطة عموماً هي عبارة عن بناء بالمطار. يتألف من فراغ أو قاعة انتظار واستراحة ضخمة للمسافرين. وتتضمن المطارات الكبرى عدة محطات للركاب. وتتميز المحطة بالخدمات كافة التي يحتاجها المسافر. كمشراء بطاقات السفر. وتوفير عربات نقل الأمتعة. وأماكن إيداعها. ومحلات البيع وخدمات الطعام. وغيرها. ففي المطارات العالمية الكبرى. تبدو المحطة من الداخل وكأنها مراكز تسوق تجارية. حيث توجد فيها فروع لمعظم سلاسل المطاعم والمحلات التجارية المعروفة. إضافة إلى وجود كوات لصرف العملات. وفرع بريدي. ومكاتب حجز فندقية وتأجير سيارات. كما يمكن للمسافر شراء المنتجات من دون الخضوع للضرائب الجمركية. أما المحطات في المطارات الصغرى. ببساطة التصميم. وهي عبارة عن بناء طويل ضيق. تصطف الطائرات فيه على الجانبين. وإحدى جهاته متصلة بفراغ الأمتعة والوزن. في المطارات الدولية الكبرى. فيها أكثر من محطة.



روسيا. أطول مدرج للاستخدامات العامة في العالم، حيث يبلغ طوله ٥٠٠٠ م. وبعد ازدهار بناء المطارات، وتطور تصميم الطائرات، امتدت مدارج الإقلاع والهبوط في بعض المطارات الحديثة وصولاً إلى ٣ كم، وذلك للتمكن من تخدم الطائرات الثقيلة، حيث تتطلب الطائرات الثقيلة مدارج أطول مما تتطلبه المطارات الصغيرة.

### مباني الخدمات الخاصة بالبضائع

يمكن تصنيف المطار في عداد أبنية الخدمات العامة، ذات العائدات المادية الكبيرة، والتي تصل في المطارات الدولية الكبرى إلى ملايين الدولارات سنوياً، والناتجة من تأدية المسافر رسوم النقل والترانزيت له وللبضائع المنقولة، ويعدّ المطار من منظور كثير من المدن، أحد أهم مفاتيح التطور الاقتصادي فيها، وذلك للأعداد الكبيرة من المسافرين والأحجام الكبيرة من الشحنات والبضائع التي ينقلها على مدار الساعة.



ويعدّ البريد الجوي، من أهم البضائع المنقولة جواً، كما أن البضائع التجارية المنقولة بالملاحة الجوية، هي المنتجات الفاخرة الباهظة الثمن، وتكون قريبة من البنى التحتية التي تسمح بسرعة النقل ما بين أنظمة النقل الأرضية والجوية، أو المساحات الأرضية والجوية، وتضم المطارات أبنية التخزين المؤقت للبضائع القادمة والمغادرة، قبل أن يتم ترحيلها إلى الجهة المحددة لها، وهي تتعرض للتفتيش بواسطة الماسح الشعاعي والليزري، والتفتيش اليدوي أحياناً، وكثيراً ما تستخدم كلاب مُدربة لأغراض تفتيش البضائع بواسطة الشم.

### الخدمات التي يقدمها المطار للمسافر

قسم الخدمات التي يقدمها المطار إلى خدمات المسافرين، وخدمات الطائرات، وكلما كانت الدولة متقدمة ظهر ذلك في جودة ومستوى هذه الخدمات، وتنوع الخدمات التي يقدمها المطار للمسافر، فهناك خدمة تأجير السيارات وحجز الفنادق وغيرها من الخدمات المرتبطة وغير المرتبطة بالطيران، أما

تبعاً لتصميم المحطة، ولكن مع التقدم التقني الحالي استُخدمت الأدراج الكهربائية والبساط الآلي المتحرك في معظم المطارات، لضمان سهولة حركة المسافرين وسرعة وصوله، وفي المطارات الكبرى ترتبط قاعات الانتظار العديدة فيها، بالمحطة، عبر ممرات walkways، أو أنفاق مشاة underground pedestrian tunnel، أو عبر جسور علوية sky bridges، ويعدّ مطار تامبا Tampa الدولي في الولايات المتحدة الأمريكية، أول مطار يستخدم المحرك «الأوتوماتيكي» للأشخاص automatic people mover، كما تم استخدام هذه التقنية في العديد من المطارات الدولية الكبرى.

### مدارج ومهابط الطائرات ومواقفها

المدرج runway ببساطة هو أرض جرداء في المطار تُقلع منها الطائرة وتهبط، ويتم تهيئة هذه المدرج التي كانت مفروشة بالأعشاب في المطارات الأولى، ثم نتيجة لما تسببه الأعشاب من إعاقة في الحركة، تم فرشها بالرمل أو التراب، ولكن هذا الحل لا يصلح إلا في الطقس الجاف، فعمدوا بعد ذلك إلى تهيئة المدرج بالإسفلت أو بالخرسانة الإسمنتية، وبعد ذلك بالخرسانة المسلحة، وقد تم تحسين حقول الهبوط بإدخال أخاديد في سطح الخرسانة بشكل متعامد مع اتجاه هبوط الطائرة، لتصريف مياه الأمطار والوصول إلى أداء أفضل للمدرج في الأحوال الجوية الماطرة، ويتم ترقيم هذه المدرج تبعاً لاتجاه الشمال، وفي حال وجود مدرج متوازية، يتم إضافة الموقع إلى الرقم كأن يكون يمين أو يسار أو وسط.



وتتضمن المطارات الصغرى مدرج إقلاع وهبوط واحد أقصر من ألف متر، أما المطارات الأكبر والمخصصة للطيران الدولي عموماً تكون مدارج الإقلاع فيها مرصوفة أو مبلطة، ويبلغ طول المدرج ٢٠٠٠ م أو أكثر، ويعدّ مدرج مطار إيلانوفسك - فوستوشني Ulyanovsk-Vostochny الدولي في إيلانوفسك في

دائرتها بين 15، 25 ميلاً من المطار. وايضا مسئول عن عملية فصل وتوجيه حركة الطائرات والآليات على المدرج. وعن توجيه حركة الطيران بالقرب من المطار، وعدا عن هذه الخدمة يمكن للمطار أن يقدم خدمات متعددة وبُنَى ختية إضافية، حيث يتضمن مقرات ثابتة لعمال الخدمة بمختلف اختصاصاتهم كالعمال الآليين والميكانيكيين، وتنحصر خدماتهم في تزويد الطائرات بالوقود، وصف الطائرات، أو وضعها بالحظائر (الهنكارات)، وفحصها وصيانتها، وخدمة إلكترونيات الطيران avionics يُضاف إلى ذلك خدمة تأجير الطائرات في المطارات الكبرى، والتدريب على الطيران، والخدمات المتعلقة بالطيارين. كما أنهم يقومون بالخدمات الأرضية كتحميل وتنزيل الأمتعة وتوفير مياه الشرب وتنظيف الطائرات وتزويدها بالمؤونة وغيرها من الخدمات.



وعموماً. هنالك فريق كبير خارج المحطة، يعمل لتأمين سلامة الطائرة في أثناء الهبوط والإقلاع، ولتسهيل حركة الملاحة الجوية وأمنها، وهذه الإجراءات تكون غير مرئية للمسافرين، وهي معقدة جداً في المطارات الكبرى. تختلف المطارات الدولية من حيث عدد الركاب الذين يستخدمونها، وفي عام 2002 كان مطار أتلانتا بولاية جورجيا الأمريكية الأول ترتيباً (نحو 76 مليون مسافر) وتلاه مطار شيكاغو (16,1 مليون مسافر) ثم هيثرو في لندن (13 مليون مسافر)، بينما كان مطار شارل ديغول (ديغول) في باريس الثامن في الترتيب (48 مليون مسافر)، ومطار جون كينيدي في نيويورك الحادي والعشرين (نحو 30 مليون مسافر).

## أنوار المطار

حتى تستمر حركة الطائرات أثناء الليل، يزود المطار

خدمات الطائرات فيقدم المطار خدمات كثيرة، منها خدمة مراقبة حركة الملاحة الجوية air traffic control وإرشادها، وتقسّم إلى قسمين رئيسيين: المراقبة الأرضية، والمراقبة الجوية :

## أ- المراقبة الأرضية:

وتتضمن مراقبة حركة النقل للطائرات والآليات المتواجدة على سطح المطار، كوسائل نقل الأمتعة، السلالم المتحركة، وجرافات الثلج، وآليات قص الأعشاب، وعربات التزود بالوقود، وغيرها من الآليات، حيث تقوم بتوجيه حركات الآليات والتأكد من عدم تقاطعها مع حركة الطائرات على المدرج.



## ب - المراقبة الجوية:

وتتم بوساطة أبراج مراقبة، وبوساطة المحطات اللاسلكية وشاشات الرادار، حيث تكون هاتان الخدمتان منفصلتين أو متحدتين، وذلك تبعاً لأنظمة المطار. ومهمتها توجيه الطائرات في الجو، وسلامة هبوطها وإقلاعها، حيث يتم إبلاغ الطيار بوضعيته تبعاً للاقترب الانحداري، إلى أن يمكنه إتمام الهبوط عندما تُصبح المدرج حوله مرئية، وبالتالي فإن هذه الخدمة تعمل على تأمين سلامة حركة الملاحة الجوية، إضافة إلى ذلك فإنها تراقب أي طائرة تدخل المجال الجوي للدولة، والتعرف إلى هويتها، وتحديد وضعيتها في الفراغ (بالأبعاد الثلاث).

والبرج هو محط عناية المعمارين، كرمز من رموز المطار، حيث إنه الحجم المعماري المرئي عن بُعد، وهو بناء مرتفع، تتوسط على محيطه نوافذ، وهو العصب المحرك لكل أنواع العمليات الجوية، فيقوم بتنظيم حركة الطائرات التي تتحرك على أرض المطار أو التي تطير في دائرة المراقبة الجوية، والتي يتراوح نصف قطر



الطائرة إلى الموقع الذي تقصده. ويتحكم برج المراقبة في هذه الأضواء.

## ٤- أنوار العوائق:

يوضع نور أحمر يرى من جميع الجهات فوق العوائق التي قد تعترض الطائرة وتهدد سلامتها أثناء الإقلاع أو الهبوط مثل المباني والصواري العالية.

## قوانين تفادي الحوادث في المطارات

١. أن الطائرة التي في خطر لها الأفضلية على كل الطائرات الأخرى في كافة الخدمات.

٢. إذا تقابلت طائرتان من نفس النوع فإن الطائرة التي على يمين الطائرة الأخرى لها الأفضلية.

٣. وزعت الأفضلية للأجسام حسب بطء حركتها وقسمت كالتالي:

- البالون له الأفضلية على كل الطائرات الأخرى ثم الطائرات التي لا تحمل محركات ثم المناطيد وأخيرا الطائرة التي تسحب طائرة أخرى.

٤. عندما تلتقي طائرتان وجها لوجه فإن كل طائرة يجب أن تنحرف لليمين.

٥. الطائرة القادمة للهبوط لها الأفضلية على كل الطائرات التي في الجو أو الأرض.

٦. لا يسمح لأي طائرة بالاقتراب من الطائرة الأخرى لدرجة خطيرة إلا بعد موافقة كلا الطرفين قائدي الطائرتين .

## أفضل مطارات العالم

أفصحت شركة سكاى تراكس المتخصصة باستطلاعات الرأي عبر الإنترنت المتخصصة بالطيران عن أفضل المطارات العالمية حسب رأي المسافرين. باستطلاع امتد على فترة عشرة أشهر شارك فيه ما يربوا على ٨.٢ مليون في ١٩٠ مطار حول العالم.



بأنوار مختلفة الأغراض وكما مبين أدناه:

## ١- اللطارات:

يزود المطار بمنارتين ضوئيتين الأولى تعطى إشارات ضوئية أبيض وأخضر على التتابع مما يساعد الطيار على تمييز المطار على بعد يتوقف على قوة المنارة والرؤية وارتفاع الطائرة. والثانية توجد على حدود المطار ويمكن رؤيتها من مسافة قريبة وتعطى اسم المطار بحروف المورس الدولية بحرفين أو ثلاثة



## ٢- أنوار للممرات:

تحدد الممرات ليلاً بخطين من الأنوار ذات اللون الأحمر. كما يحدد منتصف الممر بخط طويل من الأضواء القوية تقطعه عدة خطوط متوازية من الأضواء تبعد كل منها عن الآخر ٣٠٠ قدم. كما تحدد عتبة الممر بخط أضواء حمراء، وذلك في حالة الرؤية الجيدة. أما في حالة الرؤية الضعيفة تكون أنوار عتبة الممر والجانبين والخطوط المتقاطعة من اللون الأصفر ويكون خط النصف أضواء بيضاء وتكون أضواء عتبة الممر ذات لون أخضر. وفي بعض المطارات توجد أنوار الخطوط المقاطعة على جانبي الممر ويستغنى عن خط النصف.



## ٣- اللمرات الفرعية:

تحدد الطرق الفرعية بأضواء خضراء أو زرقاء لترشد



بعد الاستطلاع هو الأشمل في تاريخ المطارات العالمية حيث تم تقييم المطارات في 39 نقطة لجميع الخدمات المقدمة فيها. وفيما يلي الترتيب العالم لنتائج الاستطلاع وبالصور:



### المشكلات البيئية للمطارات

إن اختيار موقع المطار هو أمر ليس بالسهل. حيث تتدخل فيه العوامل الاجتماعية والجوية والجغرافية. وعادةً يُبنى المطار في مناطق غير مشجّرة، أو يتم قطع الأشجار من المناطق المخصصة لبناء المطارات. ويتم التأكد على نحو دوري من خلوها من أعشاش الطيور، وقتل الطيور الموجودة في محيط المطار لضمان حركة ملاحه جوية آمنة. ويمكن القول إن المطار يسهم في تصحّر المنطقة حوله. وفي تهديد الثروة الحيوانية من الطيور. أما المشكلات الأخرى فهي عديدة. منها تلوث الهواء والضجيج الجوي. الذي يؤثر في المناطق السكنية القريبة من المطارات. وعلى صحة القاطنين. وتسبب المطارات في تغيير ظروف الطقس في المناطق التي تقام بها. بسبب الاستعاضة عن المساحات المزروعة بسطوح مبلطة. كما أنه في حال إقامتها على أراض زراعية يتم تغيير شبكة التصريف: أي إنه يطرح مشكلات بيئية وأخرى تتعلق بالتخطيط العمراني. إن المختصين في مجال البيئة يعلقون كثيراً من الآمال على الأبحاث المستقبلية. لتقليل من التلوث الهوائي والضجيج. ومعالجة مشكلة التصحّر وتهديد ثروة الطيور. وللحد من التأثيرات السلبية للمطارات. التي أصبحت في هذا القرن ضرورة حياتية من النواحي الاجتماعية والاقتصادية والتقنية.

# اختبار المواد

## Material Testing

الؤمهندس

حيدر ابراهيم محمد

ماجستير في الهندسة الميكانيكية  
جامعة بغداد

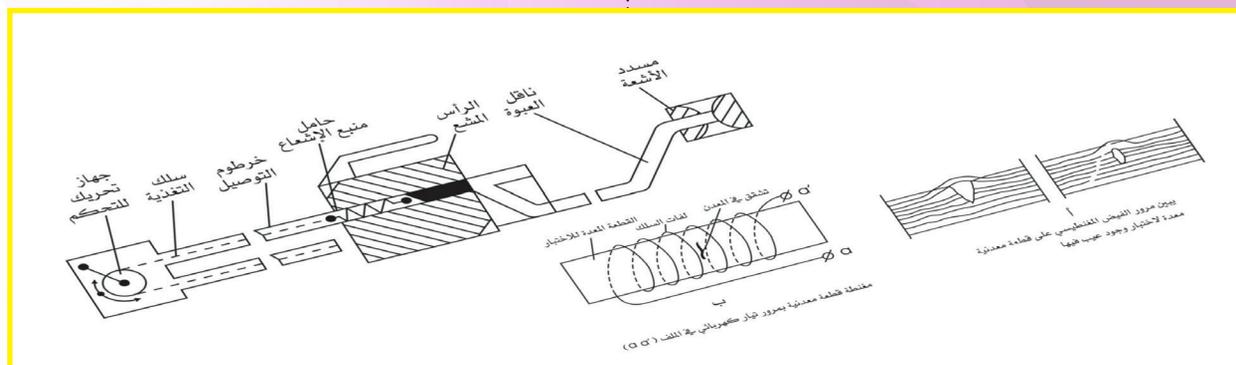
haidarnuceng@yahoo



### الجزء الاول

هو اختبار المواد في شروط شتى. وتفيد النتائج المستخلصة من هذا القياس في تحديد المواد وصفاتها المميزة في مختلف الاستعمالات. يمكن أن يُجرى الاختبار على نموذج مصغر للآلة أو المادة. وقد

هو اختبار المواد في شروط شتى. وتفيد النتائج المستخلصة من هذا القياس في تحديد المواد وصفاتها المميزة في مختلف الاستعمالات. يمكن أن يُجرى الاختبار على نموذج مصغر للآلة أو المادة. وقد



### الاختبار الميكانيكي

يتعطل معظم الآلات والقطع ومكوناتها نتيجة تصدعها أو تشوهها الزائد. ومنعاً لحدوث هذا التعطل يقوم المصمم عادة بدراسات تحليلية على نموذج رياضي أو دراسات تجريبية على نموذج حقيقي لمعرفة مدى تحمل الآلة للإجهادات ولأوضاع العمل. كما يقوم باختبار المواد التي يجب تصنيع كل جزء من الآلة منها لضمان حسن أدائها. وفيما يلي بعض الاختبارات التي

يستعاض عن ذلك ببناء نموذج رياضي بالاعتماد على خصائص المادة وسلوكها المعروفين مسبقاً للتنبؤ بقدرات النموذج. ثمة خمسة اختبارات رئيسة للمواد هي: الاختبار الميكانيكي واختبارات الخصائص الحرارية واختبارات الخصائص الكهربائية واختبارات تلف الصدا والإشعاع والتلف البيولوجي والاختبارات غير الخربية. وقد قامت هيئات وطنية وعالمية كالمنظمة العالمية للمعايرة International Organization for

إلى وجوب إبقاء قطع الاختبار قصيرة وغلظتها منعاً لانتنائها في أثناء الاختبار. يمكن تصنيف آلات الاختبار التقليدية في ثلاثة أنواع هي: الآلات ذات الحمل الثابت constant load وذات معدل الإزاحة الثابت rate constant load وذات معدل الإزاحة الثابت constant displacement وبين (الشكل - 1) رسماً تخطيطاً لهذه الأنواع الثلاثة.

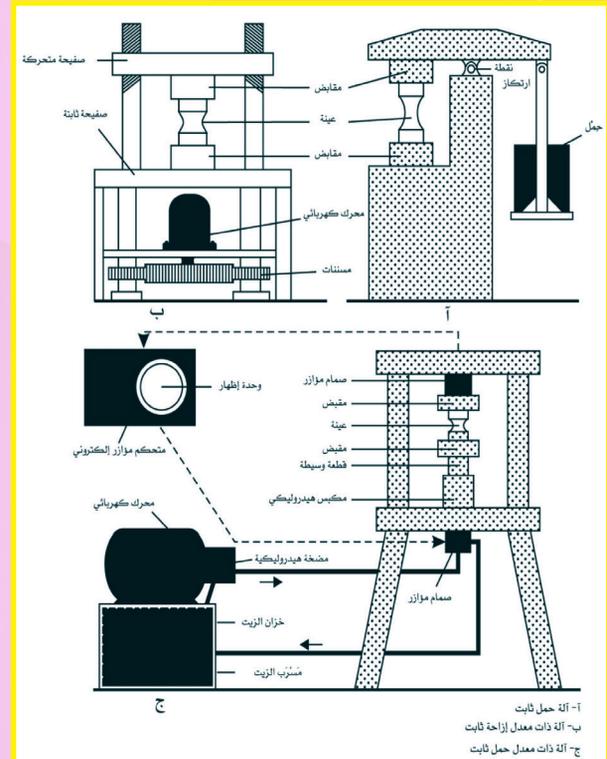
تستخدم الآلات ذات الحمل الثابت أثقالاً لتطبيق الحمل وقياسه في حين تستخدم الآلات ذات معدل الحمل الثابت وحدتي حميل وقياس منفصلتين ويستخدم مكبس هيدروليكي عادة لتطبيق الأحمال. ويتم التحكم في آلات الاختبار ذات معدل الإزاحة الثابت بوساطة مسننات لولبية.

**اختبار القص واللي السكونيين:** تشير اختبارات القص في مستو إلى قيمة التشوه في المادة نتيجة للقوى المطبقة ماسياً، وتطبق مبدئياً على المواد ذات الصفائح الرقيقة سواء كانت معدنية أو مركبة كالدائن المقواة بألياف الزجاج تتولد في اختبار اللي إجهادات شد على وجهي العنصر المعرض للي وتتولد إجهادات ضغط مقابلة على الوجه الآخر. ويمكن استخدام هذا الاختبار في قياس مقاومة الشد للمواد التي يصعب إجراء اختبار الشد عليها مباشرة إذ يختلف تشوه المادة على وجهي العنصر المختبر باختلاف مقاومته للشد والضغط وبذلك يمكن معرفة قيمة مقاومة المادة للشد.

**اختبار قابلية السحب:** قابلية السحب ductibility هي سمة للمادة تبين قابليتها للتشوه تشوهاً دائماً نتيجة لتطبيق إجهاد عليها. وتشوه المادة عادة في البداية تشوهاً مرناً يزول بزوال الإجهاد الموضعي ثم يصبح دائماً. فمثلاً تأخذ أسطوانة فولاذية شكل عنق متطاوول نتيجة شدتها. وتكون المادة قابلة للسحب إذا كان هذا التشوه دائماً لا تعود معه الأسطوانة إلى شكلها السابق. ويمكن التعبير عن قابلية الأسطوانة للسحب بالشد وبتقلص المساحة في وحدة المساحة أو بالمتانة toughness التي هي كمية القدرة اللازمة لإحداث تشوه دائم في المادة.

**اختبار الصلابة:** يتم اختبار صلابة مادة ما hardness بضغط كرة فولاذية مقسّاة (اختبار برينيل Brinell) أو مخروط من الفولاذ أو الألماس (اختبار روكويل

يمكن توظيفها للوصول إلى هذه الغاية. اختبار الشد والضغط: تستطيل كل مادة عند تعرضها للشد strain وتنهار إذا ما استمرت هذه العملية. ويحدد اختبار بسيط للشد السكوني نقطة انهيار المادة بعد استطالتها. ويتطلب هذا الاختبار توافر عينة اختبار أسطوانية أو يكون جزؤها الأوسط أصغر قطراً من نهايتها. وآلة اختبار تطبق مختلف الأحمال وتقيسها وتسجلها. ومجموعة مناسبة من المقابض grips للإمساك بعينة الاختبار. تقوم آلة الاختبار بشد جزء صغير من العينة (يسمى عادة مقطع الاختبار) شداً متسقاً ويستخدم بعدئذ مقياس الاستطالة extensometer لقياس طول جزء الاختبار (يسمى طول المعيار) gauge عند مختلف الأثقال توصلًا لحساب الشد.



(الشكل - 1) رسم تخطيطي لآلات الاختبار الميكانيكي  
أ. آلة ذات حمل ثابت ب: آلة ذات معدل إزاحة ثابت ج: آلة ذات معدل حمل ثابت

أما اختبارات الانضغاط فتحدد استجابة المادة لحمل ساقق crushing أو لحمل استنادي كما في حالة دعامات المنازل ويكون للعينات شكل أسطواني ويكون الطول المعياري في اختبار الانضغاط مساوياً طول العينة كله. ويجب الانتباه في هذه الاختبارات

ثقلأ ءوارأ غير منتظم لتوليد هذا الحمل الدوري. ويقال إن المادة تعاني كلالأ منخفض الدورة إذا انهارت عند ١٠٠٠٠ دورة أو أقل.

تكون الإجهادات التي تتعرض لها المادة عادة ذات طبيعة عشوائية وليست دورية ولهذا تم تطوير عدة نظريات للتلّف الناتج من الكلال التراكمي cumulative fatigue damage لتمكّن الباحثين من استقراء سلوك المادة تحت تأثير إجهادات عشوائية اعتماداً على معطيات الاختبار الدوري. ولأن معظم هذه النظريات غير قابل للتطبيق على أكثر المواد فقد استخدمت في مخابر اختبار المواد تقانة جديدة نسبياً تتضمن تطبيقاً ميكانيكياً لإجهادات كلال عشوائية موافقة إحصائياً للشروط الفعلية.

يتضمن كلال المواد عدداً من الظواهر منها الانزلاق الذري atomic slip وابتداء التشقق وانتشاره. ولهذا فإن اختبار الكلال قد يقيس عدد الدورات المطلوب لإحداث شق إضافة إلى عدد الدورات اللازم لانتهيار المادة.

**اختبار مقاومة التصدع:** أدت المتطلبات المتشددة المفروضة على المواد المستخدمة في برامج الفضاء

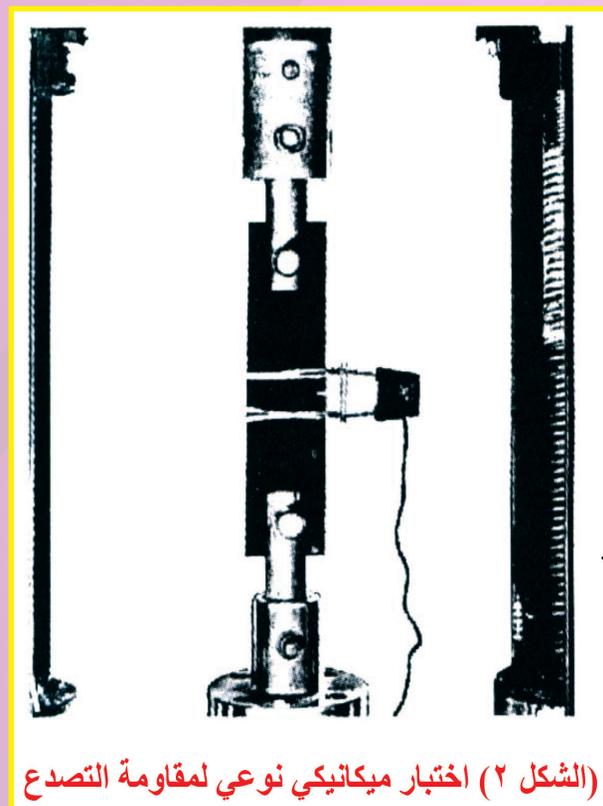
Rockwell) على سطح القطعة التي يجري عليها الاختبار. ويجري معظم اختبارات الصلابة باستخدام آلات تسجل قيمةً اختيارية تتناسب عكساً مع عمق تغلغل الكرة أو المخروط في القطعة. ويجب الانتباه إلى أن اختبار صلابة المطاط واللدائن. وفق هذه الطريقة. لا يعطي نتائج ذات معنى لأن التشوه. نتيجة تغلغل الكرة أو المخروط. قد يكون مؤقتاً. وينجز بعض الاختبارات دينامياً بإسقاط ثقل ذي قيمة معروفة من ارتفاع محدد ويتم ذلك عادة في الاختبارات المعدة لقياس تأثير الاحتكاك.

**اختبار الصدم:** تستعمل أكثر اختبارات الصدم شيوعاً نواساً ثقلياً متأرجحاً يضرب قضيباً ذا أنلام مصنوعاً من المادة المُختبرة. ويستخدم ارتفاع النواس قبل الصدم وبعده لحساب القدرة اللازمة لتصدع القضيب وبالتالي لحساب قوة صدمه. وتباين بعض المواد في مقاومتها للصدم بتباين درجات حرارة الوسط المحيط إذ تصبح شديدة القابلية للكسر في درجات الحرارة المنخفضة جداً. وقد أظهر بعض الاختبارات أن تدني مرونة المادة ومقاومتها غالباً ما يكون فجائياً عند درجة حرارة معينة تدعى درجة الحرارة الانتقالية للمادة.

**اختبار تغير الأبعاد:** تغير الأبعاد creep هو التبديل البطيء في أبعاد المادة نتيجة لإجهاد طويل الأمد. تطبق على المادة في اختبار تغير الأبعاد أثقال أقل من تلك التي تحدث صدعاً أنياً. ويقاس تشوه الأبعاد عادة باستخدام مقياس التمدد في مدة معينة يبقى فيها الحمل ثابتاً.

كما يقاس في الاختبار ذاته زمن الانتهيار تابعاً لمستوى الإجهاد في شكل منحني يسمى منحنى التمزق الناتج من الإجهاد stress rupture أو التمزق الناتج من تغير الأبعاد. ويستفاد من هذا المنحنى في استقراء سلوك المواد والتنبؤ به مستقبلاً. وأخيراً تجدر الإشارة إلى وجود بعض المواد التي تستعيد أبعادها الأصلية بعد زوال الإجهاد المؤثر فيها وتسمى المواد اللزجة - المرنة viscoelastic.

**الكلال:** يعرف الكلال fatigue بأنه انهيار المواد نتيجة تطبيق الإجهادات عليها تطبيقاً متكرراً. ويقاس باختبارات ميكانيكية تتضمن تطبيقاً متكرراً لإجهادات مختلفة تراوح بين قيمتين صغيرى وعظمى على نحو دوري. وتستخدم معظم آلات اختبار الكلال



(الشكل ٢) اختبار ميكانيكي نوعي لمقاومة التصدع

إلى إجراء تبدلات أساسية في فلسفة التصميم. إذ

تغير درجة الحرارة بقيمة درجة واحدة، تتم هذه القياسات بوساطة المجاهر لأن مواد كثيرة لا يزيد تمددها على أجزاء من الميكرومتر.

## اختبار الخصائص الكهربائية

يتطلب فهم الخصائص الكهربائية شرحاً موجزاً لنظرية سحابة الإلكترونات الحرة للناقلية الكهربائية لأن الناقلية الكهربائية هي سريان تيار من الإلكترونات في جسم صلب. وبعض المواد كالمعادن نواقل جيدة للكهرباء لامتلاكها إلكترونات حرة ليست مرتبطة ارتباطاً دائماً بالذرات بل تؤلف سحابة إلكترونية حول الذرات وتكون حرة الحركة داخل الجسم الصلب في حين تكون هذه الإلكترونات مقيّدة، إلى حد ما، في مواد أخرى كاللدائن ولا تؤلف سحابة إلكترونية حرة لذلك فهي تقاوم مرور التيار. تؤثر الحرارة في الناقلية الكهربائية للمواد الناقلة والعازلة. وفي حين تنخفض الناقلية للمواد الناقلة مع زيادة الحرارة فإن الناقلية الكهربائية للمواد العازلة تزداد مع هذه الزيادة. وتؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة كبيرة في عدد الإلكترونات الحرة في مواد محددة مثل السيليكون والجرمانيوم والكربون التي تسمى أنصاف النواقل. فهي تعمل عوازل في درجة الصفر المطلق وتصبح ناقلة جيدة عند درجة حرارة الغرفة. وتغير الأشابة ناقلة المواد نصف الناقلة بتوفيرها عدداً من الإلكترونات الحرة. تقاس ناقلة مادة ما عادة بتمرير تيار معروف الشدة عند جهد ثابت في حجم محدد من المادة وتحديد المقاومة بالأوم فتكون الناقلية الكلية مساويةً مقلوب المقاومة الكلية.

## اختبار تلف الصدا والإشعاع والتلف البيولوجي

ازدادت في الأعوام الأخيرة اختبارات انهيار المواد وتلفها عند تعرضها لأحوال بيئية محددة. وغالباً ما تدرس الخواص الميكانيكية والكهربائية لمادة ما قبل تعريضها لهذه الأحوال وفي أثنائها وبعدها لمعرفة تغير هذه الخواص مع تبدل الأحوال البيئية من حرارة ورطوبة وضغط أو كلها معاً.

**التآكل:** هو عملية كيميائية يتم فيها نزع الإلكترونات من المادة وتكوين مركبات أكثر استقراراً مثل أكسيد الحديد الذي تكون فيه الإلكترونات الحرة أقل عدداً. تتكون مركبات التآكل عادة فوق سطح المعدن، فإذا كانت هذه المركبات قاسية وصماء وملتصقة جيداً بالمعدن يتوقف تطور التآكل. أما إذا كان المركب رخواً

طلب المصممون من المختصين في هندسة المواد تطوير اختبارات كمية قادرة على قياس نزوع مادة إلى التشقق crack واستبقيت الطرائق التقليدية لتحليل الإجهاد واختبارات خصائص المواد. ولكن تغير تعليل النتائج فأصبح معيار الانهيار failure هو النزوع المفاجئ إلى التشقق وليس إلى التكسر fracture (انظر الشكل ٢). لقد أظهرت الاختبارات أن التشقوق تحدث بالانفلاق، إذ تنفصل قطعان من المادة، تقعان في مستو شاقولي واحد، فتتجه إحداهما إلى الأعلى والأخرى إلى الأسفل، وبانزلاق الحواف، إذ تنشطر المادة في مستو أفقي تتجه قطعة منها نحو اليسار والأخرى نحو اليمين. وبالتمزق، إذ تنشطر المادة فتتحرك قطعة قطرياً إلى الأعلى نحو اليسار وتتحرك الأخرى قطرياً إلى الأسفل نحو اليمين.

## اختبار الخصائص الحرارية

ويتناول الناقلية الحرارية والحرارة النوعية والتمدد الحراري.

**الناقلية الحرارية:** إن الحرارة التي تسري في جسم صلب بانتقال الإلكترونات الحرة انتقالاً فيزيائياً وباهتزازات الذرات والجزيئات تتوقف عن السريان عندما تتساوى درجات الحرارة في جميع نقاط الجسم الصلب وتتساوى كذلك مع درجة حرارة الوسط المحيط. ويحدث سريان إجمالي للحرارة في الجسم (عند الوصول إلى حالة التوازن الحراري) يعتمد في قيمته على التباين الحراري بين مختلف نقاط الناقلية الحرارية تجريبياً بتحديد درجة الحرارة تابعاً للزمن على امتداد طول القضيب أو على سطح صفائح مسطحة. في حين يتم التحكم آتياً في الدخل الخارجي والخروج الحراريين من سطوح القضيب أو من حواف الصفيحة.

**الحرارة النوعية:** تعرف بأنها الحرارة الممتصة في واحدة الكتلة لإحداث تغير بقيمة درجة واحدة للحرارة. وتقاس الحرارة النوعية للمواد الصلبة عموماً بطريقة الغمر drop method التي تتم بغمر كتلة معروفة من المادة ذات درجة حرارة معلومة في كتلة من الماء لها درجة حرارة معروفة القيمة ثم قياس درجة حرارة توازن المزيج الناتج. تحسب عندئذ الحرارة النوعية بقياس الحرارة التي امتصها الماء والوعاء وتكون مساوية للحرارة التي أطلقتها المادة الساخنة.

**التمدد الحراري:** يقاس التمدد الحراري بطريقة خطية ويعرف بأنه التغير في واحدة طول المادة الذي يسببه



عندما يكون التركيب البيولوجي للتربة في منطقة ما مجهولاً تعزل مستعمرات لفظورها أو جراثيمها أو طحالبها المختلفة وتحضن باستخدام تقانات مخبرية معيارية. ثم تستخدم في اختبار المواد لمعرفة التلف البيولوجي الناتج منها أو لاختبار فعالية مبيد فطري أو جرثومي. فعند اختبار مقاومة الطحالب، على سبيل المثال، تؤخذ شرائح من المادة المراد اختبارها ويطلّى بعضها بطبقة رقيقة من الفينيل vinyl ويترك بعضها الآخر من دون طلاء ثم تغمر في أحواض إنبات إلى جانب مستنبتات بذور الطحالب فيظهر في غضون أيام ثلاثة نمو طحلي خصب على النماذج غير المطلية بالفينيل.

### الاختبارات غير الحترية:

جميع الاختبارات السابقة هي اختبارات مخربّة destructive إذ تتلف العينة في أثناء عملية جمع المعلومات الاختبارية، ولهذا تكون مثل هذه الاختبارات مقبولة فقط في حالات وجود مصدر لكثير من العينات، وتفضل الاختبارات غير الحترية عندما تكون العينة مرتفعة النفقة اقتصادياً أو عندما يكون تصنيعها مرتفع النفقة ومجهداً، ويذكر فيما يلي بعض الاختبارات غير الحترية:

### الاختبارات بالترددات فوق الصوتية:

استخدمت الترددات فوق الصوتية لكشف عيوب المعادن الداخلية منذ عام ١٩٢٨، ويمتاز أسلوب الكشف بهذه الطريقة بخصائص كثيرة منها الحساسية العالية للموجات فوق الصوتية التي تمكّن من كشف العيوب كشفاً سريعاً وتحديد أبعادها ومكان وجودها في المعدن وفي الوصلات ومنها قدرة هذه الموجات الكبيرة على النفاذ في المعدن إضافة إلى انخفاض نفقة الرقابة في هذا الاختبار.

### خواص الفحص بالترددات فوق الصوتية:

يتجاوز تردد الموجات فوق الصوتية ٢٠٠٠٠ هرتز ولا تستطيع أذن الإنسان الإحساس بها، وهي تنتشر في المواد المتجانسة في خطوط مستقيمة نسبياً، وتنعكس عند حدود الفصل بين مادتين مختلفتين أو عند مصادفة بنيات غير متجانسة في المادة، ويتم بث الموجات فوق الصوتية، وتسجيلها بأجهزة تحويل كهربائية صوتية، وأساس هذه الأجهزة مادة خزفية ذات مواصفات خاصة تتمتع بظاهرة الضغط الإجهادي التي تتلخص في أن الصفيحة المصنوعة من تيتانات

ونفوذاً فإن التآكل يتوالى بسرعة وباستمرار. يجري اختبار التآكل للتحقق من عمل المعادن وغيرها من المواد بوجود محاليل كهربائية electrolytes مختلفة وذلك لتشابه عمليتي التآكل وتحليل المعادن كهربائياً. وقد يتضمن الاختبار غمراً كاملاً للمعدن كما في حالة مياه البحر أو تعريض المعدن لضباب مالح كما في عمليات المعالجة الكيمياءوية الصناعية، أو قرب المحيطات حيث يختلط الماء المالح بالضباب، وتغمس المواد عموماً في محلول كلور الصوديوم أو كلور الكلسيوم الممددين بالماء ويكون تركيز هذا المحلول خمسة بالمئة أو عشرين بالمئة أو قد يرش المحلول في حجرة تكون العينات فيها مدلاة حرة.

ويراعى في اختبار التدلي منع ناخ التكثف من أن يتقطر من عينة إلى أخرى، وتعرض العينات لهذه البيئة بعض الوقت ثم ترفع وتفحص على أساس المظاهر المرئية للتآكل، وكثيراً ما تجرى اختبارات ميكانيكية - كمية بعد تعريض المادة للتآكل للتحقق من تراجع المواصفات الميكانيكية للمادة، كما طورت أساليب اختبار أخرى لقياس تآكل المعادن عن طريق دراسة الغازات الخارجة من مسارب اللهب أو المداخن.

### الإشعاع: يمكن اختبار المواد لمعرفة رد فعلها على

أشعة إكس X الكهرمغناطيسية وأشعة غاما والموجات الراديوية والإشعاعات الذرية التي قد تحتوي على نترونات أطلقها اليورانيوم أو أي مادة أخرى مشعة. والمواد الأكثر تأثراً بهذه الإشعاعات هي البوليميرات polymers مثل المركبات العضوية كالدائن والمطاط التركيبي التي لها سلاسل طويلة مؤلفة من تكرار وحدة كيماوية واحدة. تجري اختبارات الإشعاع بتعريض المواد لمنبع مشع معروف مدة زمنية محددة ويمكن استخدام الروبوت لتعريض مواد الاختبار للوقود النووي في حجرة بعيدة ثم اختبارها بالطرائق التقليدية للتحقق من تغير خصائصها وفقاً لطول زمن تعرضها للإشعاع. ويمكن أن تعرض عينات من الطلاء لإشعاع كهرمغناطيسي كأشعة الشمس لمدد طويلة ثم تفحص لمعرفة مدى تغير لونها أو تشققها.

### التلف البيولوجي: هناك اختبارات للتحقق من مقاومة

المواد العضوية للفطريات والجراثيم والطحالب والطلاءات والمغلفات ومواد طلي خطوط الأنابيب وهياكل الأبنية، وكلها مواد معرضة للتلف البيولوجي.

المستقبل. وتمكّن هذه الطريقة من استخدام البث المتواصل لا البث النبضي. وبين الشكل ٤ مخططات النبضات على الأنبوب المهبطي، وتبدو على شاشة الجهاز من يسار الشكل إشارة السبر أو النبضة عند مخرج جهاز البث، ومن يمين الشكل وإلى طرف خط المسح النبضة المنعكسة عن الجدار المقابل للقطعة. وفي حال وجود عيب في القطعة فإن إشارة الصدى المنعكسة عنه تقع في المجال الكائن بين الإشارة السابرة والإشارة المنعكسة. وعندئذ يكون وضع إشارة الصدى على الشاشة موافقاً لعمق موقع العيب في المعدن وذلك وفق النسبة التالية:

$$1 t = 1 Z$$

$$2 t = 2 Z$$

على أساس

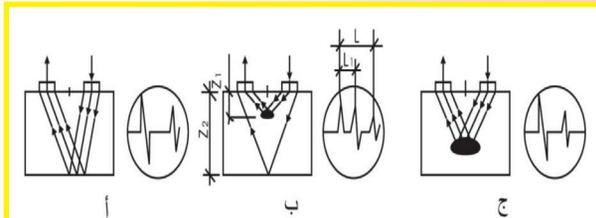
١ - t الزمن اللازم بين الإشارة السابرة والمنعكسة عن العيب.

٢ - t الزمن اللازم بين الإشارة السابرة والمنعكسة.

٣ - Z مسافة العيب عن سطح المعدن.

٤ - Z سماكة المعدن من السطح إلى القعر.

ومع ازدياد أبعاد العيب تزداد إشارة الصدى المنعكسة عنه. وتتناقص سعة الإشارة المنعكسة عن الجدار المقابل. ويمكن أن تختفي تماماً إذا كان للعيب مسافة عاكسة كبيرة. وإضافة إلى الأنبوب المهبطي، فإن أجهزة الكشف الحديثة تزود بتقنيات تنبيه آلي ذات مؤشر ضوئي أو صوتي تنبه إلى العيب، كما ظهرت مؤخراً أجهزة كاشفة مجهزة بحواسيب رقمية.



أ- نبضة سابرة وقرية

ب، ج- نبضتان سابرتان منعكستان عن العيب

(الشكل - ٤) مخطط النبضات في الأنابيب الإلكترونية

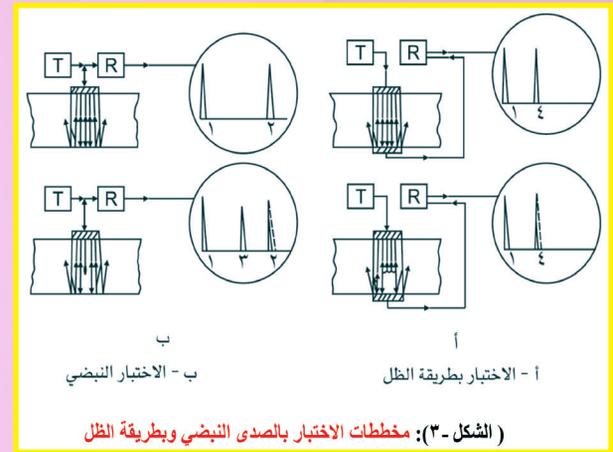
## أجهزة الاختبار بالترددات فوق الصوتية:

تستخدم في اختبار المواد أجهزة نبضية لكشف عيوب المعادن تتألف من نماذج معيارية وجهاز مساعد. ويزود جهاز الاختبار بالترددات فوق الصوتية بطائفة

الباريوم أو زركونات وتيتانات الرصاص تبدأ بالاهتزاز الميكانيكي تحت تأثير الجهد الكهربائي المتناوب الموصل بها. وتبث حزمة من الذبذبات بثاً عمودياً على سطح الصفيحة. ومن جهة أخرى تنشأ على السطوح المتقابلة للصفيحة الكهربائية تحت تأثير التشوه الميكانيكي. شحنت كهربائية على شكل تيار كهربائي متناوب. ينتقل إلى أجهزة التسجيل. وعلى هذا المنوال فإن الصفيحة الكهربائية تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية (بشكل ترددات فوق صوتية) وبالعكس. وتتوغل هذه الترددات في داخل المعدن المراد فحصه شريطة أن يزال الهواء بين سطحي تماس جهاز البث والقطعة المختبرة. ويوفر التماس الصوتي بينهما بتغطية سطح القطعة بطبقة من الزيت المعدني أو الغليسرين الصناعي.

## اختبار المواد بالصدى النبضي وبطريقة الظل:

يتم فحص المواد بالترددات فوق الصوتية غالباً بطريقة الصدى النبضي. ونادراً ما تستخدم طريقة الظل. ففي الطريقة الأولى يتحدد العيب في القطعة المعدنية الخاضعة للفحص. بالشعاع المنعكس عن ذلك العيب ويتم تبينه على شاشة الجهاز الكاشف.



(الشكل - ٣): مخططات الاختبار بالصدى النبضي وبطريقة الظل

أما في الطريقة الثانية. فيدل نقصان سعة الإشارة فوق الصوتية على العيب ومكانه. وتنحصر طريقة الاختبار بالصدى النبضي (الشكل ٣) في تعريض القطعة المختبرة لنبضات فوق صوتية قصيرة (١) من جهاز البث (T) ثم تسجيل إشارات الصدى (٢) المنعكسة عن العيب عند المستقبل (R). وبدل على وجود العيب ظهور النبضة (٣) على شاشة الكاشف. وعند تبني طريقة الظل يكون دليل وجود العيب هو نقصان سعة الإشارة (٤) المارة من جهاز البث إلى

وزنه ٣ كغ فحص ألواح من الفولاذ والألمنيوم والتيتانيوم وغيرها تراوح سماكتها بين ٦ و ٥٠ م. الأسس التقنية للفحص بالصدى النبضي: تخضر القطع للفحص على نحو يكون معه السطح الذي سيتحرك عليه الحساس خالياً من الحفر والتعاريح كما يجب أن ينظف السطح من آثار شظايا المعدن والصدأ وتفريغ الخزانات والأنابيب من السوائل قبل فحصها. ويتم اختيار زاوية إدخال الشعاع وحدود حركة الحساس. لكي يمكن تعريض مساحة القطعة كلها للأشعة المباشرة والمنعكسة. وتحدد مدة المسح لدى الجهاز الكاشف. لكي يطابق القسم الأكبر من المسح مسار النبضة فوق الصوتية في المعدن المراد فحصه.

قبل الشروع في اختبار القطعة بالصدى النبضي، يجب التحقق. بموجب النماذج القياسية. من المحددات (البارامترات) الآتية:

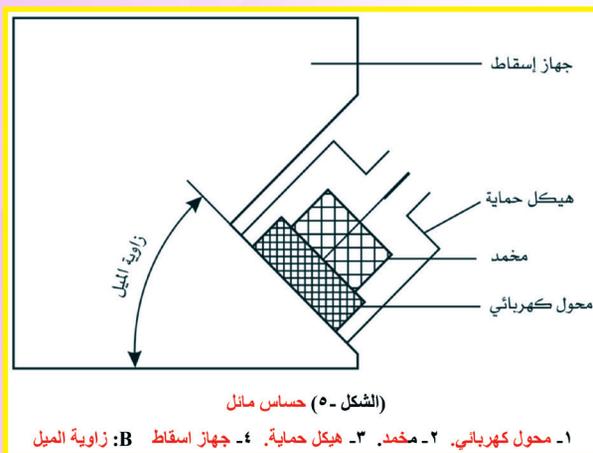
تردد الذبذبات فوق الصوتية والحساسية الحدية وزاوية إدخال الشعاع فوق الصوتي في المعدن وخطأ قياس العمق والمنطقة الميتة وقدرة التحليل باتجاه التعرض للأشعة ومدة النبضة السابرة والبعد الأدنى للعيب الذي يجري إظهاره بسرعة الفحص المعتمدة. وأهم نتائج البحوث في مجال الاختبارات غير الخربة (١٩٩٥ - ١٩٩٦) تطوير المجرر الصوتي القادر على اختبار الأجزاء المعدنية المعرضة للإشعاع في المحطات النووية سواء في تقدير أمان التجهيزات أو مدة العمل المتبقية لهذه العناصر تقديراً عالي الدقة. ويشمل ذلك مراقبة جأوف التقلصات والتحري عن العيوب الحجمية الموجودة على أعماق قليلة من السطوح الداخلية. وكذلك التشققات المجرية التي لا تزيد على المكرمتر وتحليل الإشارات الصادرة.

ويتألف المجرر الصوتي من جزعين رئيسين:

جزء فاحص يعمل في المناطق الحساسة التي تكون معرضة للإشعاع في المحطات النووية. وجزء يكون في غرفة المراقبة ويستقبل الإشارات الصادرة عن الجزء الفاحص. ويعمل المجرر الصوتي بتردد يراوح بين ١٥ و ٢٠ غيغاهرتز. وسيعمل التصميم النهائي له بتردد يراوح بين ٠,٥ و ١ غيغاهرتز وهذا يعبر عن دقة عظيمة في القياس لكشف أي تشققات لا تزيد على المكرمتر.

من الحساسات sensors المائلة تكون فيها الصفيحة الكهربائية مائلة عن مستوى القطعة المراد فحصها (الشكل ٥) وإضافة إلى الحساسات المائلة توجد حساسات مستقيمة وحساسات منفصلة. وتعمل الحساسات المستقيمة والمائلة على النحو الآتي: توصل الصفيحة الكهربائية بمولد الترددات الكهربائية وتوصل الصفيحة الأخرى بالمستقبل. ويتم تحريك الحساس. مهما كان تصميمه. بمحاذاة سطح القطعة على طبقة من سائل التماس. وقد يكون التماس مباشراً عندما تكون سماكة طبقة التماس أقل من طول الموجة. أو من بعد عندما تكون سماكة طبقة التماس ١ - ٣ م. أو بالغمر عندما تكون طبقة التماس كبيرة (الاختبار في الماء).

ويتعلق اختيار طبقة سائل التماس بخشونة سطح



التماس للقطعة المراد فحصها. وبلدونة مادة الوقاية. وتعد قيمة تردد الذبذبات فوق الصوتية. وكذلك زاوية ميل المحور البصري. وزاوية الموشور. وغيرها من محددات (بارامترات) الحساس. وكذلك تتعلق نتائج الفحص بقدرة الكاشف على تحليل مكان توضع العيب إذ كلما كانت أبعاد العيب (فجوة. أو تشقق) قليلة كانت قدرة التحليل لدى الكاشف أعلى وبالعكس. وتحدد سماكة الطبقة السطحية للقطعة المنطقة الميتة التي لا يكتشف العيب فيها. وتوجد المنطقة الميتة فقط عند الفحص بالصدى النبضي. وهذه إحدى نقائص هذه الطريقة. وتحدد قدرة التحليل بأقل مسافة بين عيبين متجاورين يظهران منفصلين. ويمكن بوساطة الفحص بالصدى قياس المسافة التي يبعدها العيب عن السطح وكذلك ارتفاعه. ويمكن الكشف عن عيبين متراكبين جزئياً. وباستخدام كاشف لا يتجاوز

# الكونكريت العالي المقاومة

## High Strength Concrete

المهندس

حيان ياسين حمادي

الجزء الاول

تم الوصول إلى مقاومات بحدود  $140 \text{ Mpa}$  و استخدم هذا الببتون في بعض الأبنية العالية . و نظراً لتزايد أهمية الببتون عالي المقاومة في السنوات الماضية . و اتساع سوق انتاجه و استعماله في شتى أنواع التطبيقات الهندسية و المنشآت من أبراج عالية ( ناطحات السحاب ) و جسور و قواعد بترولية . و في جميع أنحاء العالم و الناتج عن التطور الكبير في تكنولوجيا صناعة و معالجة المواد و عن التزايد في طلب مقاومات أعلى فقد هدفنا من خلال هذا البحث إلى توضيح إمكانية صنع الببتون عالي المقاومة باستعمال المواد المحلية من اسمنت و حصويات . و إمكانية الحصول على مقاومات على الضغط مرتفعة نسبياً .

و بالرغم من وجود عوائق عديدة عند صنع العينات و إجراء التجارب بسبب غلاء مواد الإضافات الاسمنتية ( غبار السيليس ) و الملدن و عدم توفرها محلياً . و اضطرارنا إلى استعمال هذه المواد من مصادر غير موثوقة . و عدم قدرتنا على إجراء تجارب القبول ( النعومة و الجودة ) على هذه المواد للتأكد من فعاليتها نظراً لعدم توفر التجهيزات اللازمة . كما أن الماء

المقدمة -

إن الببتون هو العنصر الأساسي في عملية البناء . و نتيجة لتزايد المتطلبات التكنولوجية و المعمارية فقد أوجدت أنواع جديدة من الببتون من أهمها الببتون عالي المقاومة .

وكان الببتون عالي المقاومة قد صمم أساساً من أجل تطبيقات خاصة . و يمكن أن نحصل عليه باستخدام نفس المواد الداخلة في تركيب الببتون العادي مع استعمال التقنيات الحديثة بهدف الحصول على مادة ذات عمر أطول و مقاومة أعلى .

و يمكن القول أن الببتون عالي المقاومة يستخدم في جميع أنواع المنشآت كالجسور و الطرق و الأبنية و الأحواض و غيرها ...

هدف البحث :

يعتبر الببتون عالي المقاومة مادة جديدة في صناعة الببتون تطورت بشكل تدريجي لعدة سنوات . و مع التطور الحاصل بمرور الزمن . فقد تغيرت كذلك المفاهيم المتعلقة به . ففي الخمسينات كان الببتون ذو المقاومة  $34 \text{ Mpa}$  يعتبر عالي المقاومة . و في الستينات استخدم الببتون ذو المقاومة  $41 - 52 \text{ Mpa}$  بشكل تجاري و في السبعينات أنتج الببتون ذو المقاومة  $62 \text{ Mpa}$  . و حديثاً



للماء / اسمنت تسمح للاسمنت البورتلاندي بأن يتميه بشكل جيد . إلى أن قام Bâche بتخفيض هذه النسبة إلى ٠,١٦ و ذلك باستعمال كميات زائدة من الملدن Super plastifiant و بإضافة غبار السيليس Fumée de silice . و استطاع بذلك الحصول على بيتون بمقاومة على الضغط مقدارها ٢٨٠ Mpa في مخابر خاصة . طبعاً ليس لهذه التجربة أي فائدة عملية في مجال البناء لأنها تتطلب استعمال البوكسيت المتكلس Bauxite Calciné \* كحصىات و هو مكلف جداً .

### ١ - ٢ استخدام غبار السيليس :

في أواخر السبعينات . استخدم غبار السيليس كإضافات اسمنتية في البلدان الاسكندنافية . و في بداية الثمانينات تم استعماله في باقي أنحاء العالم . و في الحقيقة يعتبر غبار السيليس مادة ذات ميزات كبيرة لأنها تؤثر بشكل فعال في مختلف مراحل حياة البيتون عالي المقاومة و لكنه لا يعتبر أساسياً إذا أردنا صنع بيتون بمقاومة لا تزيد عن ١٠٠ Mpa .

### ١ - ٣ في الوقت الحالي :

لا يشغل البيتون عالي المقاومة حالياً إلا حيزاً صغيراً من سوق البيتون . و لم يعد صنعه اليوم حديداً . و لكن تكمن الصعوبة في تغيير عادات البناء لدى المهندسين و المتعهدين و اقناعهم باستعمال هذا النوع من البيتون . \* البوكسيت : صخر يستخرج منه الألمنيوم .

### استعمال البيتون عالي المقاومة

إن البيتون عالي المقاومة يسمح للمصمم بإنشاء أبنية أكثر ارتفاعاً . و للمعماري بتصميم بلاطات أقل سماكة و أعمدة أصغر مقطعاً و أطول ارتفاعاً في ناطحات السحاب مما يعطي جمالية أكثر لهذه التصاميم .

و بايتعمال البيتون عالي المقاومة يمكن فك الكوفراج بشكل أسرع . و تقليل كمية فولاذ التسليح في الأبنية العالية مما يخفف من الحمولة الميتة فيها .

و يعتمد الخيار النهائي في استعمال مادة معينة في البناء بشكل أساسي على العامل الاقتصادي . و مع أن الميزات المختلفة للبيتون عالي المقاومة توفر فوائد أكثر مما في البيتون العادي . إلا أنه توجد و ستوجد دوماً حالات يكون فيها استعمال البيتون بمقاومة ٢٠

الذي وضعت فيه العينات البيتونية المختبرة كان بارداً . مما يؤثر بشكل سلبي على مقاومة العينات على الضغط . إلا أننا فضلنا إجراء التجارب على عينات مركبة باستعمال ما توفر لدينا من مواد دون اللجوء إلى استخدام حصويات ذات مقاومة خاصة أو اسمنت خاص بل إلى ما توفره الأسواق المحلية من مواد أولية كما لم نستعمل الإضافات الاسمنتية و الملدن ذات المواصفات الخاصة و الخاضعة لمعايير الجودة و لم نوضع العينات في ماء مسخن و لو قليلاً . كل ذلك لنثبت أنه يمكن صنع البيتون عالي المقاومة ذو مقاومات جيدة باستخدام مواد محلية عادية لا تحمل مواصفات خاصة و دون توفير شروط مثالية . لنصل بنتائجنا إلى ما يمكن الحصول عليه في الظروف العادية في الحياة العملية في بلدنا . طبعاً لا ننسى أنه بتحسين الظروف و باستعمال مواد ذات وثوقية أعلى يمكننا الحصول على مواصفات أفضل و مقاومات أعلى مما حصلنا عليه في تجاربنا .

### لمحة تاريخية

بدأ تطور البيتون عالي المقاومة منذ بداية الستينات حيث كانت مقاومة البيتون من ١٥-٢٠ Mpa و كان من المستبعد وقتئذ أن يحل البيتون محل الفولاذ في بناء ناطحات السحاب . و قد كانت البداية في شيكاغو عام ١٩٦٠ . حيث كانت تضاف كميات كبيرة من الاسمنت للحصول على مقاومة أعلى . و ذلك لأن الاسمنت لم يكن غالي الثمن . و برفع المقاومة استطاع المهندس تصغير مقطع الأعمدة و زيادة ارتفاعها .

### ١ - ١ من مخفضات الماء إلى الملدنات :

و في عام ١٩٧٠ كان من المستحيل صنع البيتون الذي تزيد مقاومته عن ٦٠ Mpa . لأن الخفضات المائية لم تكن قوية بما يكفي لتخفيض نسبة الماء للاسمنت . و عندما بدء باستعمال الملدنات Super plastifiants كان الهدف منها زيادة سيولة البيتون بدون تخفيض نسبة الماء للاسمنت . و دون أن يؤدي استعمالها لانفصال مكونات البيتون أو فقدان المقاومة .

و في الثمانينات استعملت الملدنات في البيتون بكميات جيدة دون أن تؤدي إلى تأخير في التصلب . حيث كان من المعتاد حينها أن النسبة ٠,٣٠ هي أدنى نسبة

الكبيرة بالرغم من أن هاتين الخاصتين مرتبطتان ببعضهما نوعاً ما .



الشكل رقم ( ٢ - ١ )

إن استعمال البيتون عالي المقاومة لا يقلل فقط من وزن القواعد البترولية بل يحسن استمراريته خاصة في المناطق التي تتأثر بمد البحر مما يعرض هذه القواعد لظروف قاسية جداً كما هو الحال في قواعد Hibernia في كندا .

## ٢ - ١ - ٣ - بالنسبة للمنتج :

توصل بعض منتجي البيتون إلى أن إنتاج البيتون عالي المقاومة ونقله وتهيئته للاستعمال ليس بمتناول الجميع . فإنتاجه يتطلب دراسة وافية . و بحثاً دقيقاً فيما يتعلق بالمواد المستعملة و الموجودة في الأسواق . و يعتبر عنصر مراقبة الجودة للمنتج مسألة جوهرية . و قد استطاع بعض المنتجين الذين أنتجوا البيتون عالي المقاومة أن يستفيدوا من تطويره و مراقبته من ناحية الإنتاجية و المردودية الاقتصادية .

و من المفيد أن نعلم أن زيادة المقاومة على الضغط بمقدار ٤ أضعاف أدى خلال بضع سنوات إلى الاستغناء عن الفولاذ في صناعة ناطحات السحاب . الأمر الذي كان مستحيلاً قبل ذلك .

٣٠ Mpa هو الحل الأمثل للعديد من المتطلبات . و لن يلغي تطور البيتون عالي المقاومة استعمال البيتون العادي .

## ٢ - ١ - فوائده استعمال البيتون عالي المقاومة :

### ٢ - ١ - ١ - بالنسبة لصاحب البناء :

إن الهدف الأساسي للمالك هو الحصول على أكبر عائدات ممكنة طوال فترة حياة المشروع . و بالتالي فإن طبيعة المادة المستخدمة في البناء قليلاً ما تنال اهتمام المالك .

ففي القواعد البترولية Troll مثلاً . تم استخدام بيتون بمقاومة ٦٠ - ٧٥ Mpa على عمق يقارب ٣٠٠ m . مما خفض ٥٠٠٠٠ ton تقريباً من وزن هذه القواعد و بالتالي وفر أكثر من ٧٠ مليون دولار .

و في برج Two Union Square في سياتل . كان يجب أن يتمتع سكان الطوابق الأخيرة بنفس راحة سكان الطوابق السفلى مهما كانت سرعة الرياح . مما جعل المالك يميل إلى استعمال البيتون عالي المقاومة بدلا من الفولاذ بشكل غير مباشر . حيث أن ناطحات السحاب ذات البنية المعدنية تهتز بشكل كبير عند هبوب الرياح . و الحل مكلف جداً .

### ٢ - ١ - ٢ - بالنسبة للمصمم :

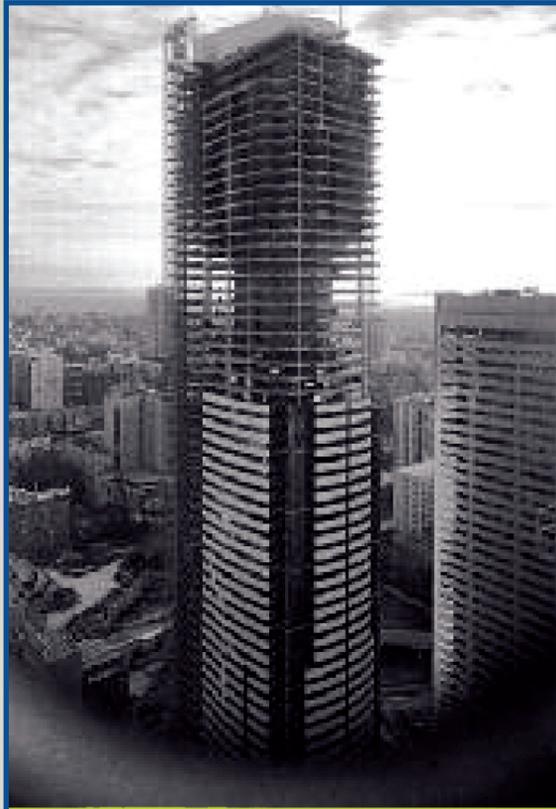
يجب على المصمم تلبية المتطلبات الوظيفية للمالك و المتطلبات الجمالية للمعماري . مع الأخذ بعين الاعتبار أن قراره النهائي يعتمد بشكل أساسي على الفهم التقني و الاقتصادي لسوق الإنشاء في المكان الذي تقام فيه المنشأة .

لم يختر البيتون عالي المقاومة دوماً بسبب مقاومته العالية على الضغط بل بسبب معامل مرونته العالي أحياناً أو استمراريته أو كتامته أحياناً أخرى . ففي النرويج اختير لمقاومته العالية للتآكل و التكسر في الطرق التي تسير عليها السيارات مجنزرة في الشتاء .

و في شيكاغو استطاع مصمم Water Tower Place الموضح في الشكل رقم ( ٢ - ١ ) باستخدامه للبيتون عالي المقاومة تصغير مقطع الأعمدة في الطوابق السفلى و بالتالي تقليل الحمل الميت للبرج على الأساسات و كذلك زيادة مساحة السكن .

و اختير البيتون عالي المقاومة لبناء برج Two Union Square في سياتل بالولايات المتحدة الأمريكية اعتماداً على قيمة معامل مرونته لا على مقاومته

هذه المقاومة العالية باستعمال اسمنت بورتلاندي نوع II / I منخفض القلوية ، و نسبة ماء / اسمنت



برج Two Union Square أثناء عمليات البناء



منظر عام لبرج Two Union Square

٢ - ١ - ٤ - بالنسبة للبيئة :

إن الاسمنت البورتلاندي يستهلك الكثير من الطاقة و يطلق الكثير من Co2 و بالتالي فإن استعمال بيتون ذو نسبة ماء / اسمنت عالية في منشأ ما يعتبر هدراً للمواد الأولية و الطاقة و باستعمال البيتون عالي المقاومة في نفس المنشأ فإننا نقلل كمية الاسمنت و الحصىات و بذلك نقلل من الهدر .

٢ - ٢ - دراسة عملية لحالتين استخدم فيهما البيتون

عالي المقاومة :

٢ - ٢ - ١ - برج Two Union Square :

تم بناء برج Two Union Square ذو الـ ٥٨ طابقاً عام ١٩٨٨ في سياتل و قد

تطلب بناؤه و هيكلته تقنيات جديدة . فقد وضعت في الوسط ٤ أنابيب من الفولاذ بقطر ٣m و سماكة 600mm و عبئت ببيتون ذو مقاومة ١٣٠Mpa لمقاومة القوى الجانبية . كما تطلب أعمدة مركبة على المحيط و ربطت الأعمدة المركزية مع الأعمدة المحيطية بشدادات معدنية في الطوابق العليا كما هو موضح في الشكل رقم

( ٢ - ٢ ) .

\* قد تؤدي الرياح القوية إلى اهتزازات شديدة فبحسب Gordon هزت الرياح قمة برج Empire State Building بمقدار 600mm

و لرفع صلابة هذا البرج ذو الارتفاع 216m و تقليل الاهتزازات الناجمة عن الرياح أو عن الهزات الأرضية . ملئت الأنابيب الفولاذية ببيتون عالي المقاومة ذو معامل مرونة 50GPA أي ضعفي معامل مرونة البيتون العادي . و قد تطلب ذلك استعمال بيتون بمقاومة على الضغط مقدارها 130MPa مع أن المقاومة 90 MPA كانت كافية من وجهة النظر الإنشائية . و قد حصل على

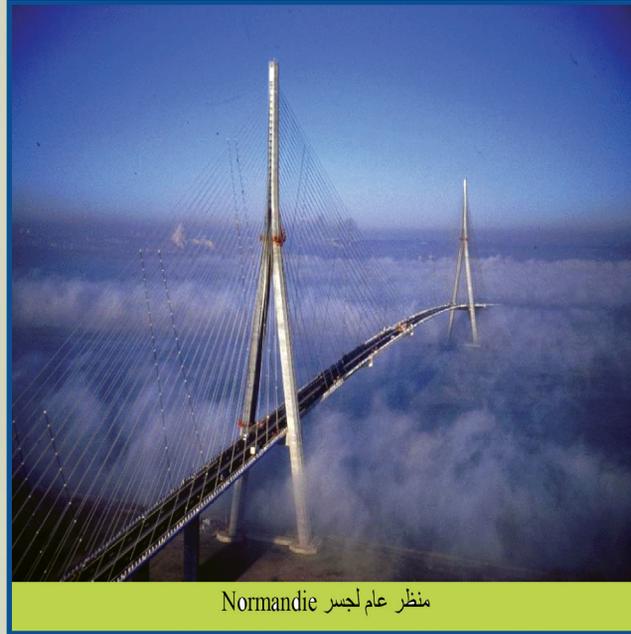


الشكل رقم ( ٢ - ٢ )

مقدارها ۰,۲۲ و حصویات زلطیة عالیة المقاومة بقطر أعظمی 10mm و رمل من نفس مصدر الحصویات .  
 ۲ - ۲ - ۲ - جسر Normandie : بني هذا الجسر عام ۱۹۹۳ في فرنسا ، و يبلغ طوله

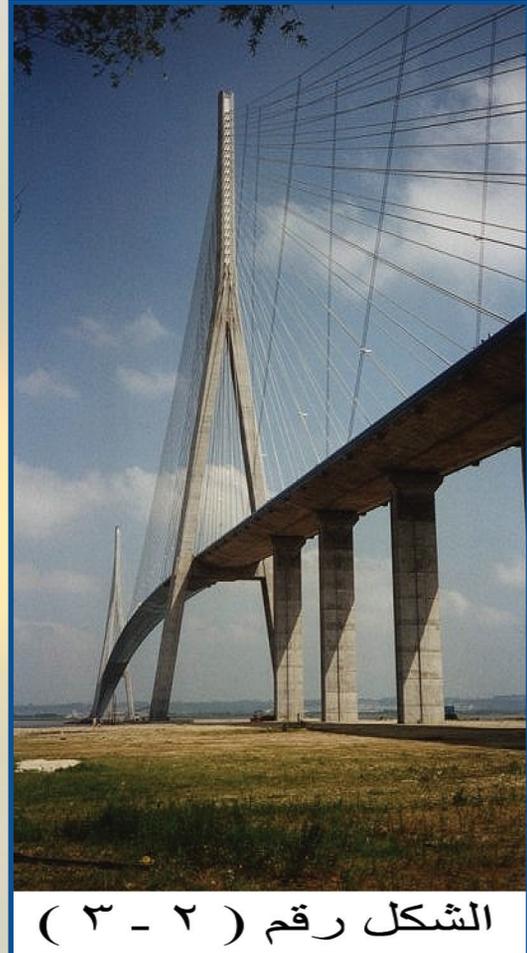


الشكل رقم ( ۲ - ۴ )



منظر عام لجسر Normandie

الکلی 2141m و عرضه 21m و هو يحوي أربع مسارات للسيارات و اثنين للمشاة و الدراجات .  
 تتألف الفتحة الوسطی للجسر من ثلاثة أقسام :  
 قسمین من البیتون المصبوب في المكان بطول ۱۱۶m مستندة على ركائز مستندة بدورها على أعمدة فرعونیة بشکل حرف ۷ مقلوبة و بارتفاع 214m كما هو موضح في الأشكال رقم ( ۲ - ۳ ) و ( ۲ - ۴ )



الشكل رقم ( ۲ - ۳ )

الأقسام الثلاثة التالية : المونة بين الحصىات أو الحصىات نفسها أو التماسك بين المونة و الحصىات . و لرفع المقاومة على الضغط يجب الاهتمام بتقوية الأقسام الثلاثة معاً .

و بالتالي يمكن أن نعتبر البيتون مادة غير متجانسة مؤلفة من ثلاث أقسام :

١ - العجينة الاسمنتية

٢ - التماسك بين الحصىات و العجينة الاسمنتية .

٣ - الحصىات ( التي يمكن أن تكون كريستالية كما في حالة الغرانيت ) .

٣ - ٢ - تحسين مقاومة العجينة الاسمنتية :

إن مقاومة الأجسام على الضغط أكبر من مقاومتها على الشد . لأن المادة تحطم في الشد نتيجة الانتشار السريع لشق بسيط في حين أنه تلزم العديد من الشقوق المتحده ليحصل الانكسار في الضغط . و القاعدة العامة تقول أن مقاومة الضغط نقل عندما يزيد حجم المسامات . و أنها تزيد حين يصغر حجم الرمل .

و بالنتيجة يمكن تحسين مقاومة العجينة الاسمنتية الميئه بالأخذ بعين الاعتبار ما يلي :

١ - المسامية : اجتماع عدد كبير من المسامات أو الفراغات بقطر أكبر من 50 mm في نقطة معينة تنقص مقاومة المواد بشكل كبير .

٢ - حجم الحصىات : بشكل عام . تزيد مقاومة الحصىات عندما يقل حجم الحبيبات

٣ - ٣ - تحسين مقاومة التماسك :

إن التماسك في البيتون العادي يتم عادة في الطبقة ذات سماكة بين

0.05 - 0.1 mm . و بالنتيجة حسب نظرية Weibull . فإن الشقوق تحدث في هذه الطبقة عندما يخضع البيتون لإجهادات متعددة .

إن مقاومة الحصىات لا يمكن أن تلعب دوراً هاماً في مقاومة البيتون طالما أنه توجد مسامات كبيرة و شبكة من الشقوق في طبقة التماسك لأن القليل جداً من الإجهادات المؤثرة على البيتون تنتقل من العجينة الاسمنتية إلى الحصىات .

نلاحظ عند تقوية سطح التماسك أن مقاومة و خصائص مرونة الحصىات تصبح كبيرة و تؤثر على سلوك البيتون عندما يوضع تحت تأثير إجهادات متزايدة . و لتقوية قسم التماسك و تقليل سماكته

قسم ثالث مركزي بطول 6.24m بني ببلاطات مسبقة الصنع .

و قد تطلب بناء الجسر حوالي 70000m<sup>3</sup> من البيتون بمقاومة وسطية 80Mpa .

و استخدم في صنع البيتون رمل طبيعي بقطر 0 - 4 mm و حصىات زلطية مطحونة بقطر لا يتجاوز 20 mm و ملدن ميلاميني محسن و نسبة غبار السيليس إلى الاسمنت مقدارها ٨٪ .

و قد استخدم ضخ البيتون - و بصعوبة في كثير من الأحيان - لبناء القسم الشاقولي من الجسر . كما تم رج البيتون داخلياً و خارجياً .

### مواصفات البيتون عالي المقاومة

لم يبد منتج الاسمنت اهتماماً كبيراً لإنتاج اسمنت بمواصفات خاصة من أجل صنع البيتون عالي المقاومة لأن هذا البيتون لا يشغل إلا حيزاً صغيراً من سوق البيتون . و في الوقت نفسه فإن اختيار المواد الداخلة في تركيب البيتون عالي المقاومة ستحد منه دوماً اعتبارات اقتصادية مقارنة بالبيتون العادي . إلى أن تصبح تكاليف إنتاج البيتون عالي المقاومة صغيرة نسبياً .

إن إنتاج البيتون عالي المقاومة أصعب من إنتاج البيتون العادي لعدة أسباب نذكر منها : أنه كلما ارتفعت المقاومة المطلوبة فإن مواصفات البيتون تنفصل عن نسبة الماء / الاسمنت التي تعتبر المؤشر الرئيسي لخواص البيتون العادي بوساطة مسامية العجينة الاسمنتية .

ففي البيتون العادي يوجد الكثير من الماء الذي يتحكم بحالة العجينة الاسمنتية . هذا الماء الذي يوجد في قسم التماسك ( العجينة الاسمنتية المحيطة بالحصىات ) حول الحصىات الكبيرة يمثل الرابط في البنية الجهرية للبيتون و هو مكان بدء حطيم البيتون عند تعرضه للضغط .

### ٣ - ١ - مقاومة البيتون على الضغط :

تعتبر المقاومة على الضغط من أهم خواص البيتون عالي المقاومة و لكنها ليست الوحيدة التي تميزه . و ترتبط هذه المقاومة بشكل كبير بالبنية الجهرية للبيتون التي تؤثر في الخواص الأخرى كالمرونة و النفودية .

ينكسر البيتون العادي في القسم الأضعف من

. و استبدال قسم من الاسمنت بالإضافات الاسمنتية كلما أمكن ذلك من وجهة النظر الاقتصادية .

إن الإضافات الاسمنتية لا تملك نفس خصائص الربط للاسمنت البورتلاندي و لا تتفاعل بنفس سرعته . و قد وجد أنه بعد ٢٨ يوماً ، و كذلك بعد أشهر أو سنوات فإن البيتون عالي المقاومة يحوي العديد من جزئيات الاسمنت و الإضافات الاسمنتية التي لم تتفاعل . و بالتالي نتأكد مما يلي :

- ١ - لن يتفاعل كل الماء الموجود في البيتون بشكل كامل مع النظام الاسمنتي المستخدم .
- ٢ - لن تتميه كل حبيبات الاسمنت .
- ٣ - لن تتفاعل جميع حبيبات الإضافات الاسمنتية .

### و ما تقدم يمكن القول :

إن البيتون عالي المقاومة هو بيتون ذو مسامية قليلة ناجمة عن الاستخدام القليل لماء الجبل بحيث أنه في القسم الرابط في البيتون فإن حبيبات الاسمنت و الإضافات الاسمنتية تتقارب من بعضها البعض بشكل أكبر مما في البيتون العادي .

و كلما قلت مسامية العجينة الاسمنتية فإن مقاومة البيتون تزيد طالما استخدمنا حصويات جيدة المقاومة - و خاصة الكبيرة منها - .

### مواصفات مواد البيتون عالي المقاومة

يحضر البيتون عالي المقاومة باختيار دقيق للمواد الداخلة في تركيبه ، و الفقرات التالية تبين مواصفات المواد المستعملة فيه :

### ٤ - ١ - تصنيف البيتون عالي المقاومة :

يصنف البيتون عالي المقاومة عادة إلى عدة أصناف بحسب مقاومتها على الضغط كما هو موضح في الجدول (٤ - ١) :

150	125	100	75	50	Mpa مقاومة الضغط
V	IV	III	II	I	صنف البيتون عالي المقاومة
الجدول (٤ - ١)					

٤ - ٢ - اختيار المواد الداخلة في تركيب البيتون عالي المقاومة :

### ٤ - ٢ - ١ - اختيار الاسمنت :

إن العامل الأول الذي يجب الانتباه إليه في تحضير البيتون عالي المقاومة هو الاسمنت و ذلك لأن فاعلية الاسمنت فيما يتعلق بالطراوة و المقاومة تصبح حرجة كلما زادت المقاومة المطلوبة على الضغط .

يمكن تخفيض النسبة ماء / الاسمنت و استخدام غبار السيليس .

### ٣ - ٤ - البحث عن الحصويات عالية المقاومة :

ليس ضرورياً في البيتون العادي اختيار مواد حصوية خاصة المقاومة . في حين أنه في البيتون عالي المقاومة حيث العجينة الاسمنتية و طبقات التماسك قوية بشكل كاف ، يمكن أن تصبح الحصويات نقطة ضعف البيتون إذا لم يتم اختيارها بشكل جيد و سليم .

و يمكن أن نستعمل في صنع البيتون عالي المقاومة حصويات طبيعية أو زلط أو حصويات مجروشة .

تعتمد مقاومة الحصويات الطبيعية على مقاومة

الصخرة الأم و التي لا يمكن تحسين مقاومتها . و لا يعتبر استخدام الديناميت أو الجرش الطريقة الأسلم

للحصول على حصويات دون عيوب . و يفضل استخدام الصخور ذات الحبيبات الدقيقة التي تنكسر بشكل

يحوي على أقل عدد من الشقوق . و يمكن أن تكون الصخور الأم التي تستعمل للحصول على الحصويات

إما وحيدة الطور كالصخور الكلسية و الدولوميت\* و الصوان أو متعددة الأطوار كالغرانيت .

و لذلك فإذا أردنا تقوية مقاومة البيتون فيجب الانتباه بشكل خاص عند اختيار الحصويات المستعملة .

### ٣ - ٥ - حالة البيتون ذو النسبة ماء / الاسمنت الضعيفة :

من الجوهري استخدام أضعف نسبة ماء للاسمنت ممكنة من ناحية المقاومة ، و لكن يجب التذكر أيضاً

أن البيتون عالي المقاومة يجب أن ينقل و يوضع قيد الاستخدام بسهولة كما في البيتون العادي

باستخدام نفس الوسائل .

إن حالة البيتون عالي المقاومة محكومة بعوامل كيميائية و أخرى فيزيائية . فمن العوامل الفيزيائية

التي تلعب دوراً هاماً في حالة البيتون الطري نجد التوزيع الحصري و شكل حبيبات الاسمنت . و من

العوامل الكيميائية المؤثرة على حالة البيتون الطري نجد رد الفعل البدائي للاسمنت و الإضافات الاسمنتية

عندما تتفاعل مع الماء و كذلك طول فترة السبات .

### ٣ - ٦ - النسبة ماء / اسمنت :

تعود الزيادة في مقاومة البيتون عالي المقاومة بشكل رئيسي إلى تقليل مسامية العجينة الاسمنتية

المميّهة و الذي ينتج عن استخدام المزيد من الاسمنت مع تقليل كمية ماء الجبل باستخدام الملدنات من جهة

٥ - ملءنات البولن أكرنلات .

٤ - ٢ - ٣ - اءنار المائئة للفرائات ( ذات النعومة العالئة ءءا ) :

ءلت التجارب الأءنرة فن مراكز الأءءات أنه فمكن صنع بئون عالن المقاومة باءءءءام العءنء من المواء الرابطة ( المائئة ) و الئن ءء ءكون : الاءمء البورءلانءن فقط . أو الاءمء البورءلانءن و الرماء الناءء عن أفران الصلب . أو الاءمء البورءلانءن و ءبار السئلس . أو الاءمء البورءلانءن و ءبء الءنء و ءبار السئلس . أو الاءمء البورءلانءن و الرماء و ءبار السئلس .

و فءب الأءء بعن الاعءبار عنء صنع البئون عالن المقاومة ءرءة ا أو اا اسءءءام الرماء أو ءبء الءنء أو الاءمء المرءب ءلما أمءن ءلك . فهءه الإءافاء هئ أراءص سعرا من الاءمء البورءلانءن و اسءءءامها فمكن افضا من ءقلل ءمئة المءن المطلوبة نوعا ما . و بالءالن فهئ لئسء أفضل من الناءئة الاءءءاءئة فءسب و لءننا تسهل السئطرة على طراوة البئون أما بالنسبة لءبار السئلس فأن اسءءءامه فزءء ءمن إنءاء البئون عالن المقاومة و لءلك فأننا نسءءءمه لءسهئل الءصول على المقاومة المطلوبة و الءءءم بءالة البئون عالن المقاومة من ءرءة ااا .

٤ - ٢ - ٤ - اءنار ءبار السئلس :

ءان من المعءءء سابقا أنه من اللازم اسءءءام ءبار السئلس من أجل إنءاء البئون عالن المقاومة و هو لئس بالأمر الصءءء ءائما . إذ فمكن صنع البئون عالن المقاومة من ءرءة ا أو اا ءون ءبار السئلس . و مع ءلك فأنه عنء ءوفره بسعر مناسب فمن المسءءسن اسءءءامه لأنه فسهئل بشءل ءبئر الءصول على طراوة و مقاومة البئون المطلوبئن .

و فمكن مراقبة نوعئة ءبار السئلس عن طرئق :

١ - قئاس مءءواء من السئلس و القلوباء و الكربون .  
٢ - قئاس مءءواء من الءزنئاء الكرئسءالنئة بءوءنءه أشعة X .

٣ - قئاس سءءه النوعئ باءءصاه للآزوء .

٤ - قئاس مءءواء من البوزولان .

٥ - الءاءء من عءم اءءوائه على السئلسئوم الءن فؤءن إلى ءرئر الهئءروءن .

٤ - ٢ - ٥ - اءنار الرماء :

ءءمن المشءلة الرئسئة عنء اسءءءام الرماء لإنءاء

و بشءل عام فأنه من الممكن ءءنر بئون عالن المقاومة من ءرءة ا باءءءءام معظم أنواع الاءمءءء التجارئة الموءوءة فئ الأسواق إلا فئ ءال ءونها ذات قلوبئة منءفضة ءءا .

إلا أن بعض أنواع الاءمءءء هءه لا فمكن أن ءسءءءم لءنن البئون عالن المقاومة من ءرءة اا ( مقاومة ءءن ٧٥ ) و القئل ءءا منها فمكن أن ءءءم فئ صنع بئون عالن المقاومة ءرءة اا أو ا .

ءما أنه من الصءب ءنءب الءصلب السرئع للبئون عنء اسءءءام بعض أنواع الاءمءءء إذا أردنا صنع البئون بنسبة ماء للاءمءءء منءفضة ءءن لو زءنا ءمئة المءن .

أما فئما فءءلق بالمقاومة . ففمكن القول أنه ءلما زاءء ءرءة نعومة الاءمءءء . ءلما أعءء مقاومتة أعلى لأن ءلك سئفزء من السءء السئلكائئ الءن فءفاعل بسرعة مع ماء الءبل . و لءن من ناءئة أخرى فأنه ءلما زاءء نعومة الاءمءءء ءلما زاء قطر الشقوق الناءءة عن الانءماء .

بالنءئءة فمكن إءءاء العءنء من أنواع الاءمءءء البورءلانءن الئن ءسءم بصنع البئون عالن المقاومة من ءرءة اا . و بصءب الأمر عنءما فءءلق بالبئون عالن المقاومة من ءرءة ااا . ءئء فبصء من المفئء عنءها اسءءءام الإءافاء الاءمءئئة .

٤ - ٢ - ٢ - اءنار المءن :

فءء اءنار المءن الفءال بنفس ءرءة أهمة اءنار الاءمءءء . لأن الأنواع الءءلءة من المءنءاء لا ءءفاعل بنفس الطرئقة مع الاءمءءء فئ البئون عالن المقاومة .

و ءء بئنءءء التجارب أنه لئسءء لءل أنواع المءنءاء نفس الفءالئة فئ ءوزئء ءبببء الاءمءءء ءائل البئون عنء ءقلل ءمئة الماء . ءما لا فملك بعضها نفس القءرة على الءءءم فئ ءالة البئون ءو نسبة الماء للاءمءءء الضعئفة ءلال الساءاء الأولى من ءلط الاءمءءء مع الماء .

و فمكن ءصنئف المءنءاء إلى ءمس أنواع رئئسئة ءسب ءرءبئها الكئمئائئ :

١ - مءنءاء المئلامئن .

٢ - مءنءاء النءءالن .

٣ - مءنءاء اللئنئوسئلفوناء .

٤ - مءوناء كرئبوءكسئلئة .

بشکل عشوائی قد يؤدي إلى أن تكون الحصويات هي نقطة الضعف التي يبدأ فيها انكسار البيتون عند تعرضه للإجهادات .

## ٤ - ٢ - ٨ - ١ - الحصويات الدقيقة :

يستحسن في البيتون عالي المقاومة استخدام الرمل الخشن لوجود كمية كافية من المواد الناعمة المؤلفة من الاسمنت و الإضافات الاسمنتية . و بذلك فإنه لا حاجة لرمل ناعم من أجل تحسين طراوة البيتون و مقاومته للانفصال . كما أن استخدام الرمل الخشن يقلل نوعاً ما كمية الماء اللازمة للحصول على المرونة المطلوبة . مما يشكل فائدة من الناحية الاقتصادية أما من ناحية المقاومة فإن شرط استخدام الرمل هو أن يكون نظيفاً و ألا يحوي الطين أو السيلت .

٤ - ٢ - ٨ - ٢ - الحصويات الكبيرة مجروشة أم زلطية : يجب الحصول بعد الجرش على حصويات متساوية الأبعاد و مكعبية و ليس على جزيئات مسطحة أو طولية \* .

و يمكن القول أن أفضل حصويات لصنع البيتون عالي المقاومة من حيث الشكل و المقاومة هي الزلط النهري أو الزلط الجليدي لأنها تتشكل غالباً من الجزيئات الأكثر قساوة في الصخرة الأم التي كسرت منها . و لأنها نظفت جيداً بعبورها للمياه .

يمكن في البيتون العادي تقليل كمية الماء من أجل طراوة معينة بزيادة الحجم الأقصى للحصويات الكبيرة . بينما في البيتون عالي المقاومة فإن الزيادة في المقاومة الناتجة عن زيادة حجم الحصويات لا تكفي للتعويض عن فقدان في

المقاومة الناتجة عن الآثار السلبية التالية :

١ - زيادة حجم الحصويات يصبح قسم التماسك أكبر و أكثر تبايناً .

٢ - من ناحية أخرى . و في أغلب أنواع الصخور المستخدمة لصنع الحصويات الكبيرة في البيتون عالي المقاومة . فإنه كلما صغرت الجزيئات زادت قساوتها .

و بينت التجارب أنه في حالة أغلب الحصويات الطبيعية . فإن القياس الأعظمي من 10mm إلى

12mm هو الأمثل لصنع البيتون عالي المقاومة . و لكن ذلك لا يعني أنه لا يمكن استخدام حصويات بقياس 20mm . و إذا كانت الصخرة الأم قاسية بشكل كاف و

متجانسة فيمكن استخدام حصويات بقياس 20-25 mm دون أن يؤثر ذلك بشكل سلبي على طراوة البيتون

البيتون عالي المقاومة في أن تعبير الرماد هو تعبير شامل لمنج متفاوت الصفات بشكل كبير مع أنه قد وضعت مقاييس و تصنيفات له .

و بالاعتماد على تصنيف ASTM ( المواصفات الأمريكية لاختبار المواد ) يمكن تقسيم الرماد إلى صنفين حسب تركيبة الكيمياء : الرماد من الصنف F الحاوي على القليل من الكالسيوم . و الرماد من الصنف C الحاوي على الكثير من الكالسيوم .

و من الضروري جداً عندما نستخدم الرماد لصنع البيتون عالي المقاومة أن نراقب نوعيته بشكل جيد . و يجب الحذر من أداء الرماد على المدى الطويل لأن ناخج حرق الكربون في الأفران الحرارية يتغير مع الزمن .

و تبدأ مراقبة نوعية الرماد بمراقبة تركيبه الكيميائي حسب الأكاسيد التي تشكله (  $SiO_2$  ,  $Fe_2O_3$  ,  $CaO$  ,  $Al_2O_3$  ) ثم حسب محتواه القلوي . و حسب محتواه من الكربون و كذلك حسب محتواه من  $SO_3$  .

## ٤ - ٢ - ٦ - اختيار خبث الحديد الناجح من الأفران العالية :

إن استخدام خبث الحديد في صنع البيتون عالي المقاومة قليل في الوقت الحالي . و لكنه تبين في كل مرة استخدم فيها الخبث أنه يعطي خصائص جيدة تماماً كالاسمنت البورتلاندي سواء كان ذلك في البيتون العادي أو في البيتون عالي المقاومة .

و تعد أفضل طريقة لمراقبة نوعية الخبث هي التحقق من نوعيته حسب قياس Blaine .

## ٤ - ٢ - ٧ - حدود استخدام الرماد و الخبث في البيتون عالي المقاومة :

إن استبدال قسم من الاسمنت بالخبث أو الرماد لصنع البيتون عالي المقاومة يجلب الكثير من الفوائد . و مع ذلك فيجب استعمالهما بحذر و بكميات قليلة في الحالات التالية :

١ - الحاجة لمقاومة عالية بوقت قصير ( لأنه يؤخر التصلب ) .

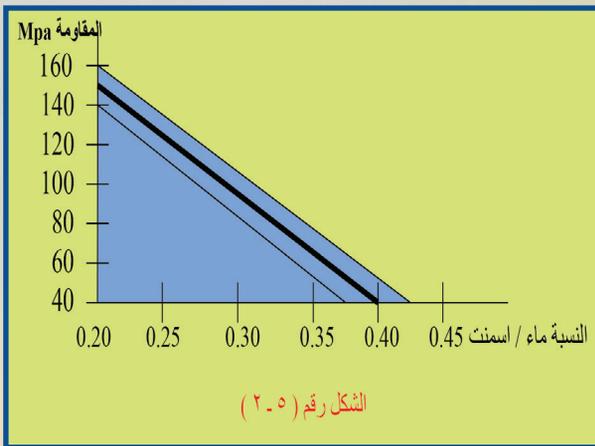
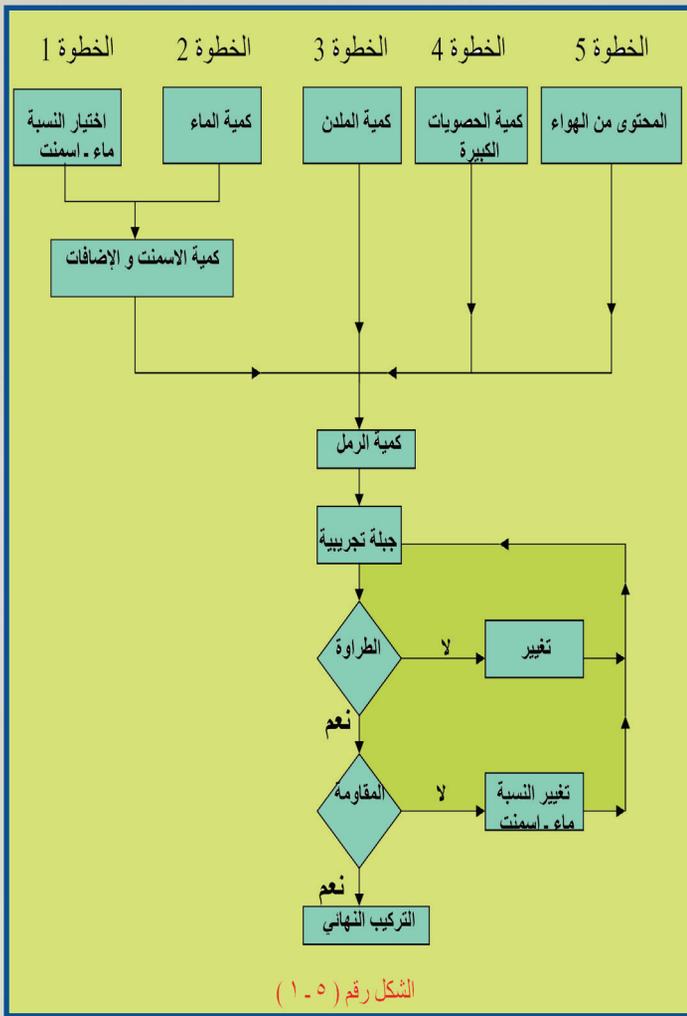
٢ - الصب في الطقس البارد .

٣ - الحاجة لمقاومة التجمد و الذوبان .

٤ - ضرورة تخفيض الحرارة الأعظمية للبيتون عالي المقاومة في عنصر إنشائي .

## ٤ - ٢ - ٨ - اختيار الحصويات :

يجب أن يتم اختيار الحصويات بشكل دقيق لأن اختيارها



بعد تحديد كمية الماء اللازمة لصنع بيتون بهبوط 200mm خلال ساعة من الخلط من أكبر الصعوبات التي تواجهنا عند تشكيل البيتون عالي المقاومة . و تختلف كمية الماء الأصغرية اللازمة لهذا الغرض حسب نعومة و تركيب و فعالية كل طور . و حسب تركيب و ذوبان كبريتات الكالسيوم و

أو مقاومته .

### تنسيب خلطات البيتون عالي المقاومة ( تصميم الخلطة )

إن الهدف من جميع طرق تنسيب البيتون ، التقليدية منها و الحديثة ، هو تحديد نسب المواد اللازمة لإنتاج البيتون بالموصفات المطلوبة و بأكثر اقتصادية ممكنة . إلا أن الطرق التقليدية لتصميم الخلطات قد فقدت الكثير من أهميتها لعدة أسباب :

١ - إن حدود النسبة ماء / اسمنت في البيتون حالياً هي أكبر بكثير مما كانت عليه فيما مضى خاصة عندما تنخفض هذه النسبة كثيراً بفضل الملدنات .

٢ - يحوي البيتون في الوقت الحالي على العديد من الإضافات الاسمنتية التي تمل محل كميات كبيرة من الاسمنت .

٣ - يحوي البيتون حالياً ، و في كثير من الأحيان على غبار السيليس الذي يغير خصائص البيتون بشكل واضح .

٤ - يمكن تكييف مقدار الهبوط باستخدام الملدنات بدلاً من الماء دون تغيير في نسبة الماء للاسمنت . و سندرس في هذا الفصل طريقتين لتشكيل البيتون عالي المقاومة .

### ٥ - ١ - طريقة جامعة Sherbrooke في تصميم الخلطة :

تسمح هذه الطريقة المطورة في جامعة Sherbrooke بتصميم خلطة البيتون عالي المقاومة الحاوي على فراغات الهواء ( البيتون الرغوي ) أو بدونه (البيتون العادي) .

فهي تأخذ بعين الاعتبار الانخفاض في المقاومة على الضغط الناتج عن وجود فقاعات هوائية في البيتون الحاوي على الهواء .

إن تصميم الخلطة بهذه الطريقة موضح في الشكل رقم ( ١ - ٥ ) :

و تبدأ عملية التشكيل باختيار خمس مزايا خاصة بالبيتون عالي المقاومة أو للمواد المستعملة فيه و هي :

### ٥ - ١ - ١ - النسبة ماء / اسمنت :

يمكن أن نجد هذه النسبة باستعمال المنحني التالي الموضح في الشكل رقم ( ٥ - ٢ ) من أجل بيتون ذو مقاومة على الضغط محددة بعد ٢٨ يوماً .

### ٥ - ١ - ٢ - المحتوى المائي :

الكبيره فهذا يعني أن سطح الحصى الكبيره ناعم جداً أو متسخ و بالتالي يجب استبدالها بحصىات أخشن و أنظف .

و إذا بدأ الانكسار في منطقة العجينة الاسمنتيه حول الحصىات فيكفي تخفيض النسبه ماء / اسمنت للحصول على بيتون ذو مقاومه أعلى باستخدام نفس الحصىات.

و إذا لم نحصل على الهبوط المطلوب للبيتون فيكفي أن نضيف كميّه من الملمن .

و إذا حصل هبوط سريع في البيتون فيمكن أن نزيد كميّه الماء أو أن نستبدل الملمن المستعمل بملمن آخر يكون أكثر فعاليه مع الاسمنت .

و إذا لم تكن طراوة البيتون مناسبه فإما أن يكون تدرج الحصىات سيئاً فنقلل كميّه الحصىات الكبيره أو أن الملمن لا يتوافق مع الاسمنت فنستبدل الملمن أو الاسمنت أو الاثنين معاً .

**٥ - ٢ - طريقه الكود الأمريكي ACI363 في اختيار مواد و تصميم خلطه البيتون عالي المقاومه :**

**٥ - ٢ - ١ - هبوط مخروط أبرامس و تحديد المقاومه المطلوبه :**

يحتوي الكود على جدول قيم هبوط البيتون سواء احتوى على ملمن أم لا . و تعتبر أول قيمه للهبوط يجب عندها إضافة الملمن هي 25 - 50 mm كما هو موضح في الشكل رقم ( ٥ - ٥ ) .

**٥ - ٢ - ٢ - اختيار الحجم الأعظمي للحصىات :**

تقترح الطريقه استعمال حصىات بقطر 19 - 25 mm من أجل بيتون ذو مقاومه أعلى من 65Mpa . و بقطر 10-13mm من أجل مقاومات أعلى من ٨٥Mpa . و كما هو الأمر في البيتون العادي . يجب الأخذ بعين الاعتبار ألا يزيد حجم الحصىات الأعظمي عن خمس أصغر بعد للقالب . أو ثلث سماكه البلاطه . أو ثلاث أرباع المسافه بين قضبان حديد التسليح كما هو موضح في الشكل رقم ( ٥ - ٦ ) .

**٥ - ٢ - ٣ - تحديد كميّه الحصىات الكبيره :**

تقترح هذه الطريقه أن تكون كميّه الحصىات الكبيره . و المعبر عنها بقيمه الكتله الحجميه بحدود 0.65 . 0.68 . 0.72 . 0.75 من أجل حصىات ذات حجم 25 , 20 , 13 , 10 mm على التوالي.

**٥ - ٢ - ٤ - تحديد كميّه الماء الحر و المحتوى الهوائي :**

الكبريتات القلويه\* في الاسمنت .

و يمكن أن نحدد كميّه الماء بطريقه بسيطه بالاعتماد على الشكل رقم ( ٥ - ٣ )



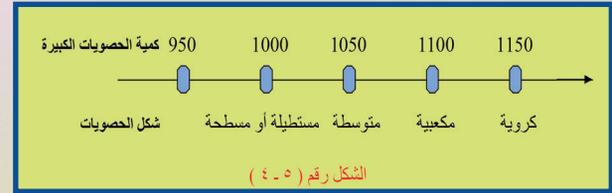
و يمكن بشكل عام أن نأخذ كميّه الماء بحدود 145 / m<sup>3</sup> .

**٥ - ١ - ٣ - كميّه الملمن :**

نحصل على كميّه الملمن من الشكل السابق رقم ( ٥ - ٣ ) .

**٥ - ١ - ٤ - كميّه الحصىات الكبيره :**

نحصل على كميّه الحصىات من الشكل رقم ( ٥ - ٤ ) حسب شكلها . فإذا كان هناك شك حول شكل الحصىات فنأخذ كميّتها بدءاً من 1000kg/m<sup>3</sup> .



**٥ - ١ - ٥ - المحتوى من الهواء :**

عند استعمال البيتون عالي المقاومه في مناطق لا تتعرض إلى ظروف من التجمد و الذوبان . فلاداعي لاستعمال البيتون الرغوي . و تكون كميّه الهواء الوحيدة الموجوده في كتله البيتون هي الناجمه عند تشكيله .

و قد أثبتت التجارب أنه من الصعب صنع بيتون يحوي أقل من ١٪ من الهواء الداخلي و أنه من المسموح أن تصل هذه النسبه إلى ٣٪ .

**٥ - ١ - ٦ - حدود هذه الطريقه :**

يمكن معرفه سبب عدم حصول البيتون عالي المقاومه على الأداء المطلوب بتطبيق القواعد و مراقبه الطراوه و سطح الانكسار و خصائص البيتون عالي المقاومه الأخرى بشكل جيد .

فمثلاً . إذا لم نحصل على المقاومه المطلوبه على الضغط و أظهر سطح انكسار العينه وجود شقوق كثيره في الحصىات . فهذا دليل على أن الحصىات لم تكن مقاومه بشكل كاف .

و إذا أظهر سطح الانكسار انخلاع عدد من الحصىات

٧ - قيم كميات المياه و الهواء التقريبية المطلوبة من أجل صنع بيتون عالي المقاومة ذو حجم حصويات محدد .

**٥ - ٢ - ٥ - اختيار نسبة الماء للاسمنت :**

يمكن اعتماداً على الحجم الأعظمي للحصويات و المقاومة على الضغط المطلوبة . الحصول على قيم نسبة الماء للاسمنت من خلال جدولين موجودين في الكود و الموضحين بالشكل ( ٥ - ٨ ) .

**٥ - ٢ - ٦ - كمية الاسمنت :**

تحسب كمية الاسمنت بتقسيم كتلة الماء الحر على النسبة ماء / اسمنت .

**٥ - ٢ - ٧ - التجارب الأولية :**

في هذه المرحلة تحدد نوعية البيتون المحضر باستخدام الاسمنت دون أي إضافات اسمنتية .

**٥ - ٢ - ٨ - التجارب على الإضافات :**

تجرى تجارب إضافية باستبدال كمية من الاسمنت بالرماد أو خبث الحديد وفق نسب محددة . أما في حال استعمال غبار السيليس فلا حدود لكمية الاسمنت التي يمكن استبدالها . طالما أن هذه التجربة صالحة من أجل مقاومة أعظمية مقدارها 85Mpa و تحدد هذه الكميات بـ ١٥ - ٢٥ ٪ من كتلة الاسمنت من أجل رماد درجة F . و 20 - 35 ٪ من أجل رماد درجة C . و 30 - 35 ٪ من أجل خبث الحديد .

**٥ - ٢ - ٩ - الخلطات التجريبية النهائية :**

تصنع خلطة مقارنة باستخدام الاسمنت فقط . أما في بقية الخلطات الأخرى فتستبدل كمية من الاسمنت بالرماد أو الخبث حسب ما أعطته التجارب الأولية .

و في الختام فإن تصميم خلطة البيتون عالي المقاومة تعتبر مزيجاً من العلم و الخبرة . فمن الصعب تركيبه دون معرفة المعلومات التقنية و طرق التصميم .

و مهما كانت طريقة التشكيل المستعملة فيجب إجراء عينات و خلطات تجريبية و كلما أمكن تقليل عدد هذه التجارب كان ذلك أفضل

إنتاج البيتون عالي المقاومة و صبه في المكان

إن عملية إنتاج و نقل و صب البيتون عالي المقاومة تتم بنفس الطرق المستعملة من أجل البيتون العادي . حيث أن كمية الاستهلاك القليلة للبيتون عالي المقاومة في سوق البيتون لا تبرر في الوقت الحالي

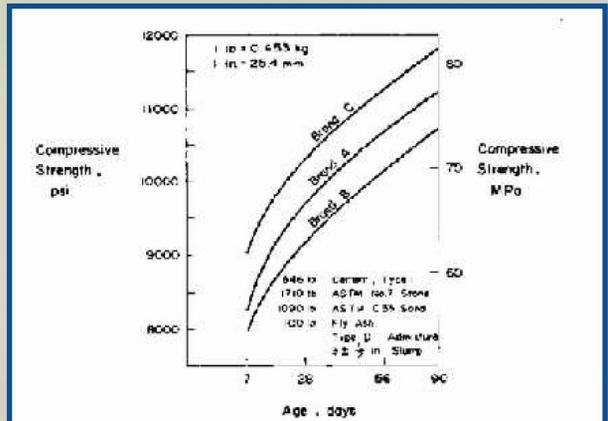


Fig. 3.1—Effects of various brands of cement on concrete compressive strength<sup>3.2,3.12</sup>

الشكل رقم ( ٥ - ٥ )

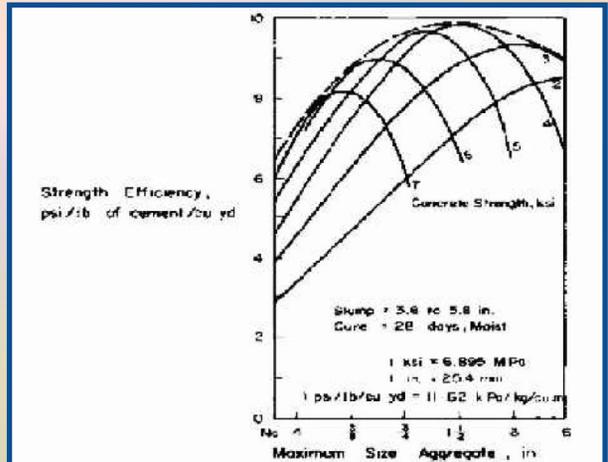


Fig. 3.2—Maximum size aggregate for strength efficiency envelope<sup>3.2</sup>

الشكل رقم ( ٦ - ٥ )

يعطي جدول في الكود والموضح في الشكل رقم ( ٥ )

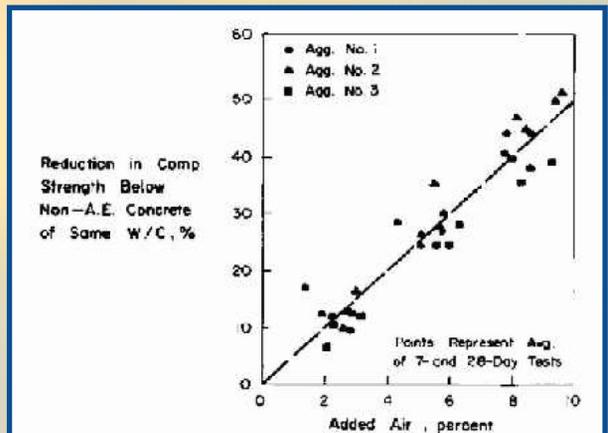


Fig. 3.4—Strength reduction by air entrainment<sup>3.26</sup>

الشكل رقم ( ٧ - ٥ )

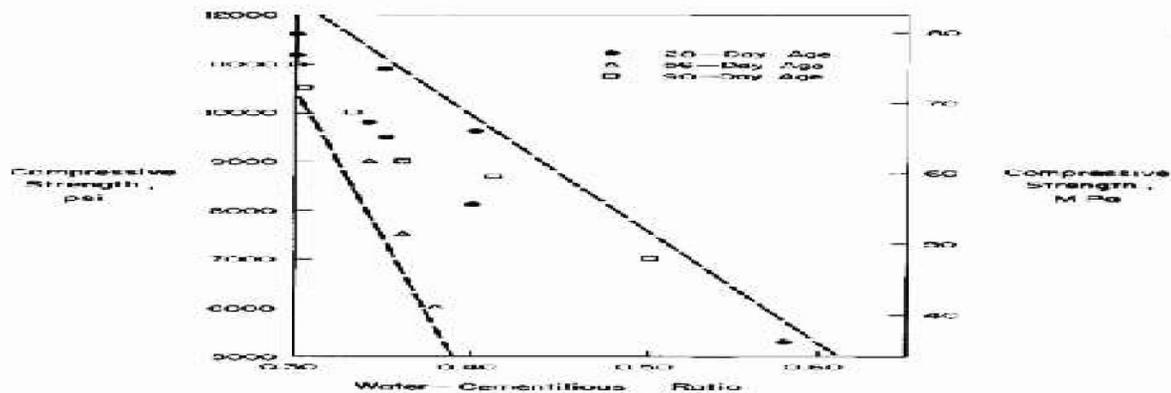


Fig. 3.2—Strength versus water-cement ratio of various concrete ages

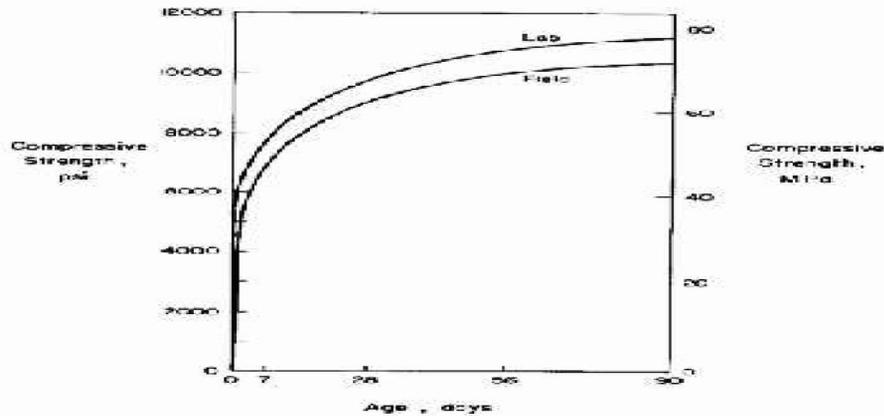


Fig. 3.3—Laboratory-measured concrete strengths versus field-measured strengths (concrete strength for 9000 psi (62 MPa) concrete)

### الشکل رقم ( ۵ - ۸ )

الاسمنتية في حال استعمالها من أجل إنتاج البیتون عالی المقاومة .

#### ۱ - ۲ - الجبل :

ينتج البیتون عالی المقاومة بنفس الجابل المستعملة لإنتاج البیتون العادي و لكن بمدة جبل أطول . و قد تؤدي الاختلافات البسيطة في نسب إلى اختلافات في صفاته . فزيادة ماء الجبل بمقدار 3-5L/m3 قد تؤدي إلى فقدان بمقدار 10-20Mpa في المقاومة . و قد تؤدي زيادة الهبوط إلى الإخلال بالبیتون و انفصال مواده .

إن زمن جبل البیتون عالی المقاومة أطول عادة منه في البیتون العادي . و تعد لحظة إدخال الملمدن اللحظة المخرجة في الجبل . و توجد حالياً ثلاث طرق تقريبية لتحديد هذه اللحظة :

الطريقة الأولى : و توضع فيها كامل كمية الملمدن مع الماء قبل بدء الجبل .

الطريقة الثانية : و يوضع فيها ثلثا كمية الملمدن في البیتون في بداية الجبل و الثلث الباقي يوضع في نهاية فترة الجبل .

إنشاء معامل جبل خاصة أو تطوير معدات إكمال مختلفة عما يستعمل للبیتون العادي .

#### ۱ - ۱ - تخضيرات ما قبل الجبل :

على الرغم من أن مراقبة جودة المواد المستخدمة في صنع جميع أنواع البیتون أمر هام . إلا أن ذلك يصبح ضرورة كبيرة الأهمية عند إنتاج البیتون عالی المقاومة فمن الضروري مراقبة نوعية الملمدن و التحقق من توافقه مع الاسمنت المستعمل كلما أمكن ذلك بعد ذلك يأتي دور مراقبة التدرج الحبي و شكل الحصىوات الكبيرة المستعملة خاصة الحصىوات التي تأتي من كسارات و مقالع تستعمل معدات طحن قد لا تكون صالحة دوماً لإنتاج حصىوات ذات نوعية جيدة توافق متطلبات البیتون عالی المقاومة . كما يجب مراقبة رطوبة الحصىوات و خاصة في الشتاء حيث تصبح المراقبة المتقنة لكمية الماء في الرمل و الحصىوات أمراً حرجاً و لذلك تسخن الحصىوات بالبخار في بعض البلدان الباردة من أجل إذابة الجليد الموجود فيها أو رفع حرارتها و تخفيفها قبل الصب . و تجب مراقبة الإضافات



فعالية لتوزيع حبيبات الاسمنت .  
إن درجة الحرارة المثالية لنقل البیتون عالی المقاومة هي بحدود ( 15 - 20 ) C .

و من المفضل كلما أمكن ذلك أن توضع هذه الحدود في إضبارة المشروع و أن تحدد فيها درجات الحرارة العظمى و الصغرى المسموح بها في البیتون الطري .

### ١ - ٥ - ١ - رفع درجة حرارة البیتون الطري البارد :

كثيراً ما تنخفض درجة حرارة البیتون الطري و لكن معالجة ذلك أمر سهل إذ يمكن تسخين البیتون عالی المقاومة بنفس التقنيات الفعالة المستخدمة في البیتون العادي كنتسخين ماء الخلط و تسخين الحصىات .

و في حالة استعمال الكوفراج المعدني فيجب الانتباه بشكل جيد إلى التأخر في التصلب الناتج عن البرودة العالية . فمن الممكن أن يتجمد البیتون ضمن هذا النوع من القوالب . و قد نواجه نفس المشاكل في الأقسام الخارجية من البلاطات التي قد تنخفض حرارتها خلال الساعات الأولى من الصب بشكل سريع . لذلك يجب حماية و عزل البیتون في كلتا الحالتين بوضع وسائل لتغطية البیتون و تسخينه لمنع هذه المشاكل .

### ١ - ٥ - ٢ - تبريد البیتون الطري المرتفع الحرارة :

يجب أن تراقب درجة حرارة البیتون عالی المقاومة صيفا ، لخفض الحرارة الأعظمية الناجمة في كتلة البیتون . ويتم ذلك باستعمال الماء البارد و كما يمكن تبريد الحصىات برشها بالماء . و إذا تطلب الأمر فيستعمل الجليد المجروش و يستبدل بقسم من ماء الجبل و قد يستعمل الأزوت السائل من أجل التبريد في بعض الحالات الخاصة .

و يؤدي تبريد البیتون عالی المقاومة بالإضافة لذلك إلى تحسين طواعيته ما يزيد المدة التي يمكن فيها نقله و وضعه في المكان وضخه .

و في الختام يمكن القول أن إنتاج البیتون عالی المقاومة يبدأ دوماً بالمراقبة الصارمة لنوعية المواد و لنوعية البیتون الطازج . بعد ذلك يجب مراقبة طراوة البیتون عالی المقاومة و يمكن الاكتفاء حالياً من أجل ذلك بتجربة الهبوط مع أنها غير كافية . كما يجب مراقبة درجة حرارته بحيث تبقى بحدود ( 15 - 20 ) C قدر الإمكان .

الطريقة الثالثة : توضع نصف كمية الملمدن في الجبل في لحظة الجبل بحيث يغادر البیتون الجبل بهبوط مقداره 100mm ليصل إلى الورشة بهبوط مقداره 50mm . و تضاف باقي كمية الملمدن في الورشة للحصول على الهبوط المطلوب .

و مهما كانت الطريقة المستعملة لإضافة الملمدن فيجب ألا ننسى أنه يجب ألا يزيد هبوط البیتون عالی المقاومة ابدأً عن 230mm . لأخذ الاحتياطات اللازمة عند حصول أي خطأ . كما أنه يمنع في جميع الأحوال منعاً باتاً زيادة الهبوط بإضافة الماء .

### ١ - ٣ - مراقبة طراوة البیتون عالی المقاومة :

تستخدم تجربة الهبوط بشكل عام لقياس طراوة البیتون عالی المقاومة مع أن صلاحيتها ليست مؤكدة . و من الناحية النظرية ، يفضل مراقبة طراوة البیتون باستخدام مقياسين هما مقاومة القص و اللزوجة . و يعطي مخروط أبرامز في كل تجارب البیتون الرطب صورة واضحة عن حد القص . و بحساب الزمن اللازم لهبوط بارتفاع 10 cm . يمكن أن نحصل على فكرة عن اللزوجة ما يسمح باستبعاد البیتون اللزج كثيراً

### ١ - ٤ - انفصال المواد :

تختلف أسباب انفصال المواد . فقد تنتج عن وجود ماء تنظيف في القوالب أو عن خطأ في معايرة ماء الجبل أو كمية الملمدن . كما قد تنتج عن زيادة كمية الملمدن فوق حد الإشباع حتى و لو كانت الزيادة قليلة . و ليس من السهل دراسة الانفصال . و بالطبع فإنه حين تحدث هذه الحادثة فإن نوعية البیتون تنخفض بشكل ملحوظ و بالتالي يجب إنقاص مخاطر الانفصال . و بشكل عام فإن زيادة لزوجة البیتون تؤدي إلى زيادة استقراره و تقليل خطر الانفصال .

### ١ - ٥ - مراقبة درجة حرارة البیتون الطازج :

يجب مراقبة درجة حرارة البیتون الطري لما لها من آثار على لدانته و حالته . فإذا كانت حرارة البیتون بعد خلطه مباشرة مرتفعة ( < 25 C ) فإن التمييه يحدث بسرعة و قد يصعب جداً التحكم بطراوة البیتون عالی المقاومة لفترة طويلة تكفي لنقله و صبه بشكل سليم إلا إذا غير تركيب البیتون بإضافة المبطنات على سبيل المثال . كما أنه قد تصعب مراقبة كمية الهواء المطلوب احتوائها في البیتون عالی المقاومة عندما تكون درجة حرارته مرتفعة . و من ناحية ثانية . فإذا كان البیتون بارداً (> 10C) فإن الملمدن السائل يصبح أقل

## پله بهر زکردنه وه



نه ندازیاری بهر یز:

کؤمیتیه ی بالآ و لقه کانی یه کیتی نه ندازیاری کوردستان ، دوو ههفته جاریک کؤبوونه وه ی ئاسایی خویان ده بهستن و له کؤبوونه وه کانیاندا بریار له سهر بهر زکردنه وه ی پله ی نه و نه ندازیارانه ده دن که داویان پیشکesh کردوه و هه موو مهرجه کانیان تیدایه . له خواره وه ناوی نه و نه ندازیارانه دنوسین که له (۱۰/۱ / ۲۰۱۲ وة تا ۳۱ / ۱۲ / ۲۰۱۲ ) پله یان بهر ز کراوه ته وه :

یه که م : بهر زکردنه وه ی پله له ( یاریده دهر ) وه بو ( کارا )			
تاریق صلاح الدین عبدالکریم	حیدر غفار علی	نه وزاد عبدول حسن	غیداء علی حسین
دانا احمد حمد	دیرین سعید عارف	حسین رسول حسین	شاخه وان عبدالله امین
چیاو صابر محمد	دالیا عارف علی	ده ریا نه وزاد مجید	انس حجی عباس
محمد مجید عبدالقادر	شه ن عوسمان توفیق	نیاز احمد مجید	ئیشان سلیمان عبدالله
ده وه ن احمد سلام	دیرین کامهران جمال	شلیر سعید قادر	هیمن سعید احمد
په وه ز قادر احمد	ژینه ر فریدون ابراهیم	کاوان محمود عبدالرحمن	دلیر خدر ابراهیم
پیشره و محمد امین	ریکه وت به هادین ده رویش	ده وه عبدالقادر محمد	سلام حسین سلیمان
سواره سالار عمر	عوسمان هه مه صالح علی	ژینو علی هه مه عزیز	شه هین محسن کریم
احمد محسن احمد	پشتیوان حسین محمود	ئاقان عبدالله عبدالرحمن	یوسف عوسمان احمد
پرزان دارا عبدالکریم	نه وا احمد صالح	بزار محی الدین محمد	هؤگر جه وه ره رفیق
بنار علی عمر	ئاری علی عزیز	شکریه صابر کریم	بورهان هه مزه هه مه خدر
لؤی فاروق حسن	رهباز احمد عزیز	اسکنده ر کریم محمد امین	هاورچی عمر هه مه کریم
افل علی عاصی	رهبین نه ریمان محمد	ابراهیم عباس مولود	صهیب رفعت غفور
دارا محمد علی	زرنگ عوسمان عبدالله	شیروان جلال محمد	محمد ابوبکر فقی
کاوان محمد رفیق	یحیی محمد سعید	هاورچی احمد محمد	عمر علی هه مه
دانا خلیل محمد	کارمه ند احمد عبدالله	ئالان احمد محمود	چنار وریا قادر
بارزان اکرم هه مه	بوار جمال احمد	هیرش کمال محمد	ئازاد خالد احمد
هیمن ابراهیم علی	دلخواز عزیز عبدالکریم	نه به ز یوسف حمد	سه رخیل معتصم غفور
رهبین زاهد محمد			



**دووم :** بهرزکردنه وهی پله له (کارا) وه بؤ (پئیدراو)

حسین محمد صالح	زپین جمال غفور	ژیار انور نوری	قیان عبدالله احمد
شازاد جمال جلال	رائد غانم محمود	ایاد کریم محمد علی	فؤاد عبدالکریم صالح
حسین شریف محمد	فهریدون محمد شکر فرج	مهند الیاس جمعه	صباح عبدالله امین
عدنان قادر هؤمه ر	رزگار محمد قادر	هونه ر عمر خضر	عامر کمال عمر
محمد احمد محمد	نه بهز یوسف محمد	سؤران سامان نه ریمان	یحیی محمد سعید
سیامه ند نور الدین عمر	جوانرؤ ظاهر عبدالله	عبدالرحمن کریم محمد	دهریا نوزاد مجید
توانا شوکت سعید	طارق صلاح الدین عبدالکریم	اریان ابراهیم خدا مراد	اریان احسان علی
هیوا قادر فقی علی	محمد جلال مسته فا	دانا ابراهیم حسن	دانا اسماعیل تهها
فوزی حسین خلیل	ئه قین احمد دلاور	عوسمان احمد عزیز	شوخی ابراهیم نوری
زانا محمد علی	شوان قادر خالد	رپژه تاهیر سعید	کاردؤ میرزا عزیز
توانا اکرم عمر	ئیقان سلیمان عبدالله	محمد صلاح قادر	ئاقان عبدالله عبدالرحمن
ئالان ابوبکر جلال	جوامیر عمر ره حیم	کارزان عمر عزیز	کامهران عوسمان مسته فا
احمد عاره ب سعدون	رپیوار خلیل هیدایه ت	شلیتر سعید قادر	هویدی هادی داود
هیترش کمال محمد	لؤی فاروق حسن	هامنؤ عزیز جعفر	عبدالله عمر قادر
شاخه وان عبدالله امین	نیشتیمان احمد سعید	حهیده ر حه مه د غایب	شیروان مه زن محمد
ئاری صدیق علی حسین	حسین سلیمان محمد	افل علی عاصی	

**سییه م :** بهرزکردنه وهی پله له (پئیدراو) وه بؤ (پاویژکار)

هیوا نظام الدین جلال	ئارام احمد علی	پرشنگ ابراهیم محی الدین	رزگار حیدر حه امین
عطا حسن فرج	ابراهیم مجید محمد	هیوا محمود قادر	سؤران محمد مسته فا
ئاری نوری رةزا	ئازاد عه ولاً محمود	کاوه عوسمان غنی	حسین محمد صالح
حمزه مولود ابراهیم	مهدی عبدالله حه مه کریم	حویز سعدی عبدالله	ئاسؤ حسن علی
جمال عوسمان احمد	ایوب محمد عبدالله	هاوژین محمود احمد	باقی تاهیر محمد
شیروان احمد حسن	ادریس ناصح خلف	روؤف مسته فا حه شریف	مریم عمر حسن
تارا ئازاد روؤف	نوزاد مجید مراد	روؤف احمد فرج	ستار عبدالله علی
عه تا قادر محمد	جواد عزیز علی به گ	جواد فیض الله محمد	شازاد جمال جلال
نجم الدین احمد شریف	رزگار محمد توفیق	احمد نجات محمد امین	کمال عبدالله محی الدین

# به ناوبانگترين نه نءاز ياره كانى جيهان

## فيليب جونسون

( Gohnson Philip )

ولد فى مدينة كليفلاند بولاية أوهايو ١٩٠٦  
وتلقى دراسته فى جامعة هارفارد ، ١٩٢٣ -  
١٩٣٠ ، كان مديراً بقسم العمارة فى  
متحف الفن الجديد فى نيويورك من ١٩٣٠ -  
١٩٣٦ ، كان شريكاً لجون برجى فى شركة  
واحدة منذ ١٩٦٧ ، أهم مبانى بيت الزجاج  
١٩٤٩ ، بيت هرديسون ١٩٥١ ، كنيسة

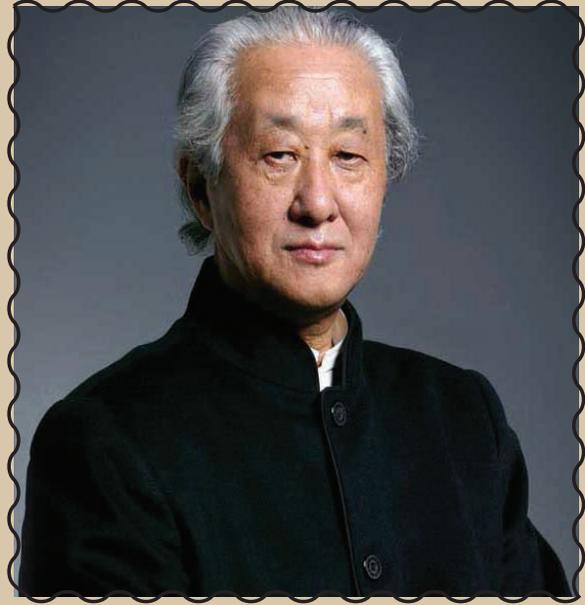


جاردن جروف - كاليفورنيا - ١٩٧٦ - ١٩٨٠  
مجمع لنكولين نيويورك - ١٩٦٤ متحف  
كارتر - تكساس - ١٩٦١ ، حصل جونسون  
على العديد من الجوائز لأعماله وكثير من  
أعماله وكتابه نشرت فى مجلات عالمية .

## أراتا إيسوزاكي

( Isozaki Arata )

ولد إيسوزاكي فى مدينة أويتا - اليابان  
١٩٣١ ، تخرج من جامعة طوكيو ١٩٥٤  
وأشتغل مع كنزوتانج حتى عام ١٩٦٣  
حيث استقل بعمله ، أهم مبانى بيت  
نكاياما - أويتا ١٩٦٤ ، بيت يانو وأوكي -  
« طوكيو ١٩٦٤ - ١٩٧٩ ، عدة مكاتب



فى اويتا ١٩٦٢ - ١٩٦٦ ، وبعض المتاحف  
أهمها متحف مدينة كيتوكيوشو  
١٩٧٢ - ١٩٧٤ ، درس إيسوزاكي فى عدة  
جامعات عبر العالم وكان أستاذاً زائراً  
فى الجامعات الأمريكية

