

## الفصل الرابع

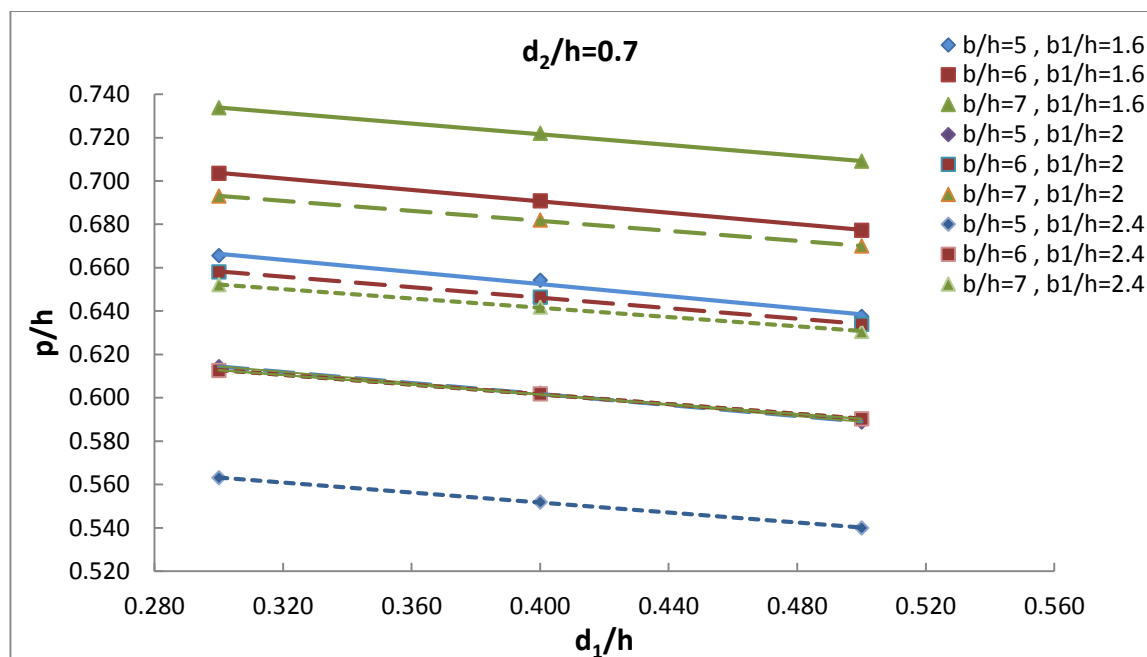
### النتائج والمناقشة

#### 1.4 ضغط الاصعاد اسفل البوابة

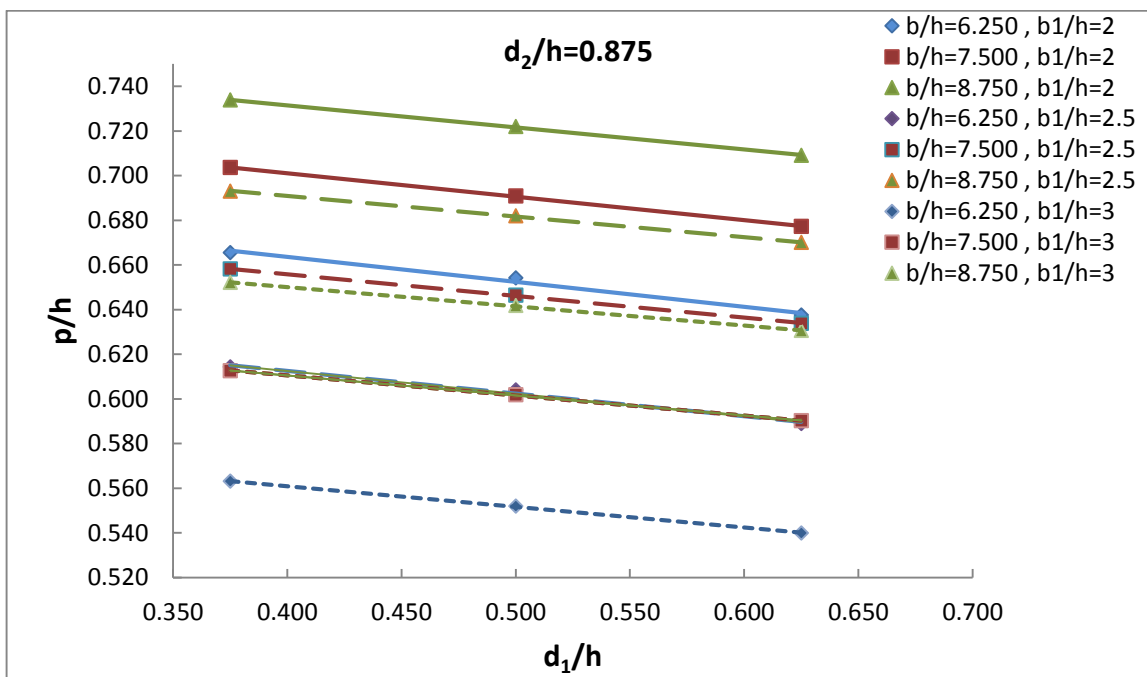
أستنادا الى ما تم عرضه في عملية التحليل البعدي في الفصل السابق، يلاحظ ان المعامل اللابعدي ( $p/h$ ) يعتمد على العوامل اللابعدية : ( $b/h$  ,  $b_1/h$  ,  $d_2/h$  ,  $d_1/h$ ) وعلى هذا الاساس استخدم البرنامج  $Seep/w$  واستخدم في هذا البرنامج مقطع لمنشأ هيدروليكي وتم ادخال المعلومات الى البرنامج وفي كل حالة تم تثبيت جميع المتغيرات لمقطع المنشأ الهيدروليكي مع تغيير احدهم ثلاث مرات ومنه يتم ايجاد ضغط الاصعاد اسفل البوابة. وعلى ضوء النتائج المستحصلة تم حساب العوامل اللابعدية المبينة في الملحق A، وتم رسم العلاقات التي تبين تأثير هذه المتغيرات على مقدار ضغط الاصعاد اسفل البوابة، والفقرات الاتية تبين جزء من العلاقات التي تربط بين هذه العوامل اللابعدية.

#### 1-1-4 العلاقة بين المعامل ( $\frac{p}{h}$ ) والمعامل ( $\frac{d_1}{h}$ )

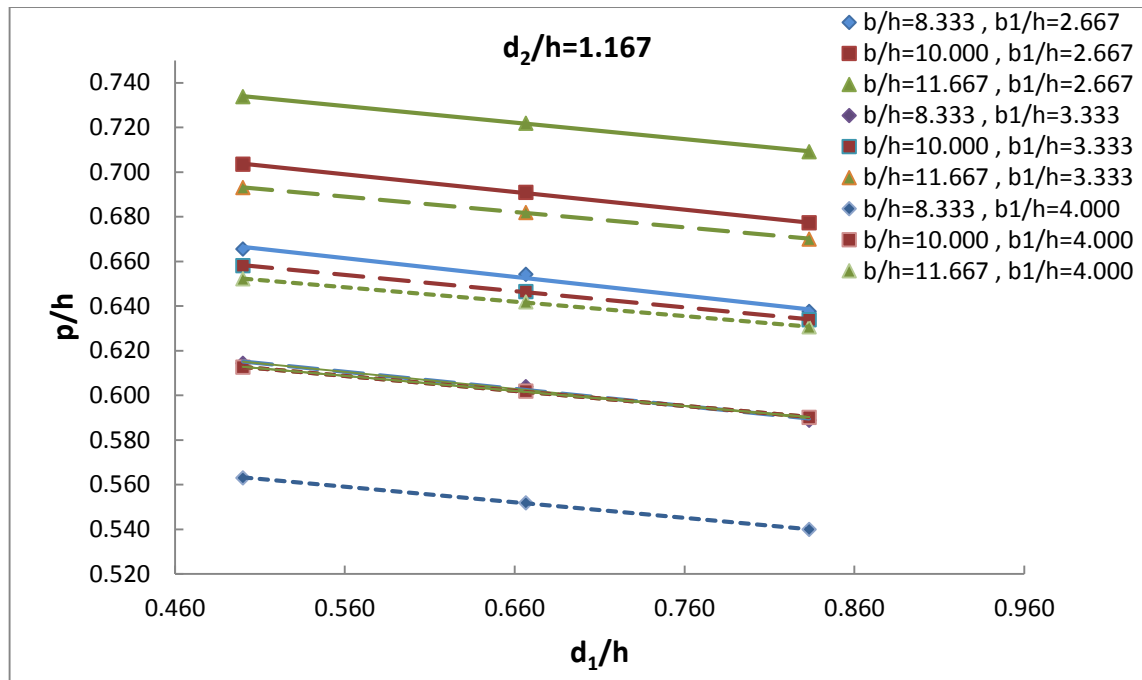
الشكل (1-4-أ) يمثل العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $p/h$ ) ونسبة طول الركيزة في مقدم المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $d_1/h$ ) لمنشأ هيدروليكي فيه عمق الماء في المقدم 5 متر وعمق ركيزة المؤخر 3.5 متر. أما الأشكال (1-4-ب) و(1-4-ج) فإنها تمثل نفس العلاقة ولكن عندما يكون عمق الماء في المقدم 4 متر و 3 متر على التوالي. وقد تم رسم هذه العلاقة عند ثلاث نسب لطول الارضية الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $b/h$ ) (5، 6، 7) مع ثلاث نسب متغيرة للمسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $b_1/h$ ) (1.6، 2.0، 2.4).



الشكل (4-1 أ) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة عمق ركيزة المقدم إلى شحنة المقدم ( $\frac{d_1}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h = 5$  متر و  $d_2 = 3.5$  متر)



الشكل (4-1 ب) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة عمق ركيزة المقدم إلى شحنة المقدم ( $\frac{d_1}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h = 4$  متر و  $d_2 = 3.5$  متر)



الشكل (4-1-3 ج) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة عمق ركيزة المقدم إلى شحنة المقدم ( $\frac{d_1}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h=3$  متر و  $d_2=3.5$  متر)

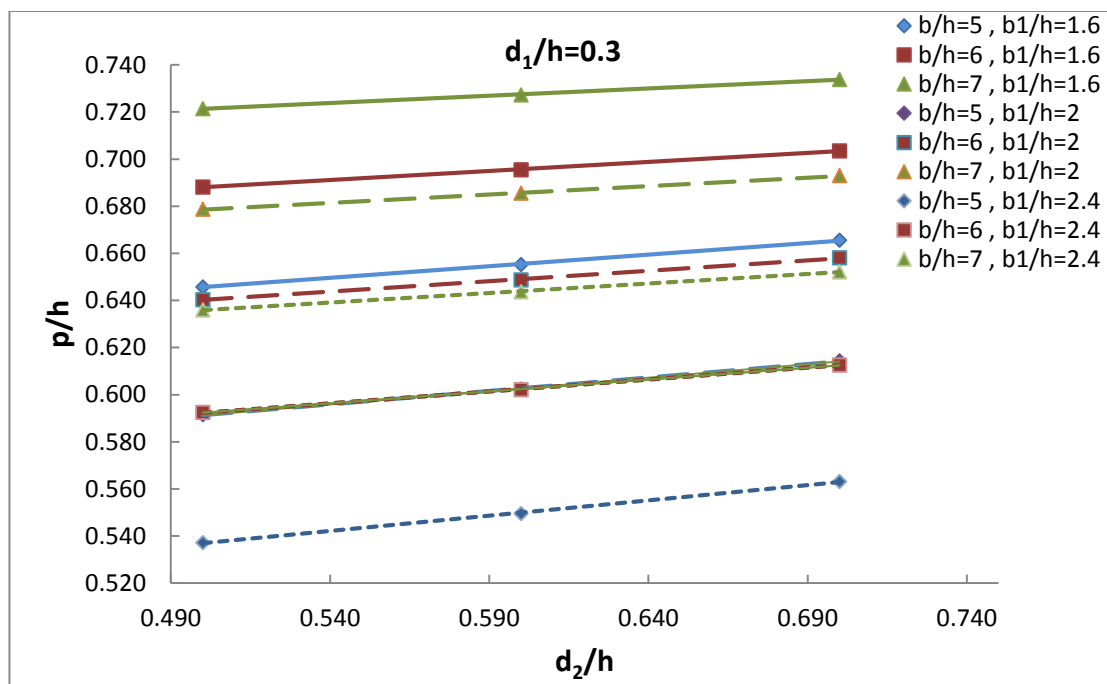
من الشكل (4-1-أ) يمكن ملاحظة مايلي :-

- المعامل ( $p/h$ ) بشكل عام يتناقص مع زيادة نسبة طول الركيزة في المقدم إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $d_1/h$ ) ولجميع النسب المختلفة لطول الارضية إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $b/h$ ) وكذلك النسب المختلفة للمسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $b_1/h$ ) عند ثبات ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $h$ ) ونسبة طول الركيزة في مؤخر المنشأ إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $d_2/h$ ) وهذا يعني ان مقدار ضغط الاصعاد اسفل البوابة يقل مع زيادة طول ركيزة المقدم ( $d_1$ ).
- عند ( $b_1/h$ ) مساوية إلى 1.6 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة ( 5.84% ) عند زيادة ( $b/h$ ) من 5 إلى 6 وتكون الزيادة بنسبة ( 4.49% ) عند زيادة ( $b/h$ ) من 6 إلى 7 ولكل قيم  $d_1$  تقريبا.
- عند ( $b_1/h$ ) مساوية إلى 2 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة ( 7.33% ) عند زيادة ( $b/h$ ) من 5 إلى 6 وتكون الزيادة بنسبة ( 5.46% ) عند زيادة ( $b/h$ ) من 6 إلى 7.
- عند ( $b_1/h$ ) مساوية إلى 2.4 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة ( 9.04% ) عند زيادة ( $b/h$ ) من 5 إلى 6 وتكون الزيادة بنسبة ( 6.64% ) عند زيادة ( $b/h$ ) من 6 إلى 7.
- زيادة ( $d_1/h$ ) بمقدار (0.1) وعند ( $b_1/h$ ) مساوية إلى (1.6) يقلل ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة ( 2.1% ، 1.69% ، 1.88% ) عند ( $b/h$ ) مساوية إلى (5، 6، 7) على التوالي.

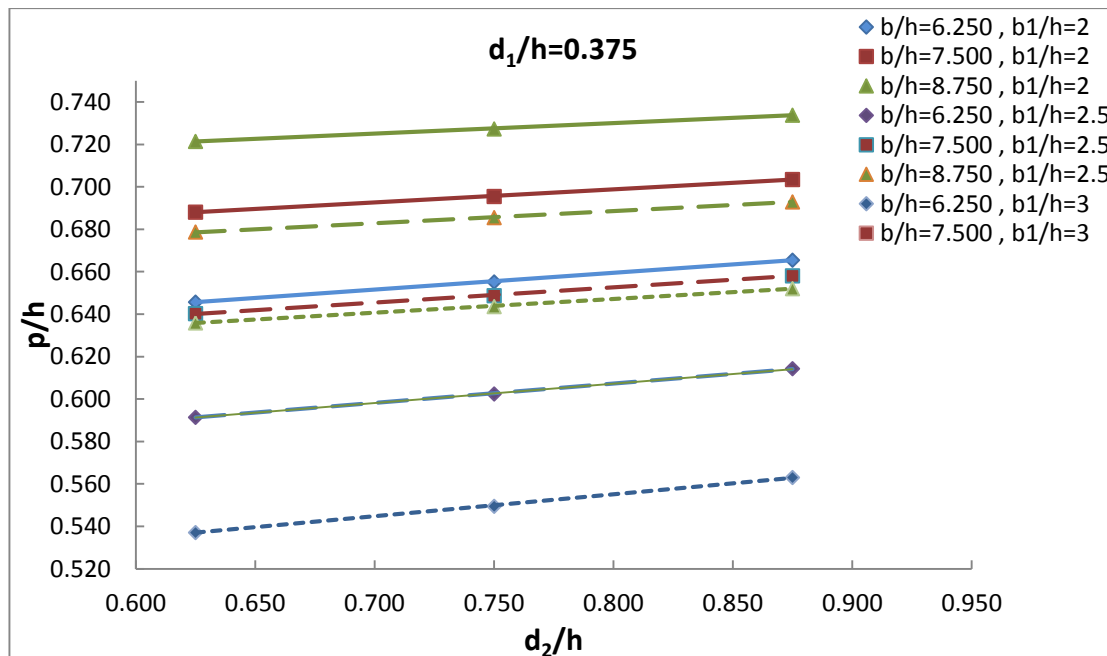
- زيادة  $(d_1/h)$  بمقدار (0.1) وعند  $(b_1/h)$  مساوية الى (2) يقلل ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة ( 2% , 1.85% , 1.67% ) عند  $(b_1/h)$  مساوية الى (5, 6 , 7) على التوالي.
- زيادة  $(d_1/h)$  بمقدار (0.1) وعند  $(b_1/h)$  مساوية الى (2.4) يقلل ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة ( 2.07% , 1.845% , 1.66% ) عند  $(b/h)$  مساوية الى (5, 6 , 7) على التوالي.
- وبشكل عام فان زيادة  $d_1$  بمقدار 1 متر يؤدي الى نقصان ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (3.7%)،  
اما الاشكال (4-1-ب) و (4-1-ج) التي تمثل العلاقة بين  $(d_1/h)$  و  $(P/h)$  لمنشأ هيدروليكي فيه عمق ركيزة المؤخر تساوي 3.5 متر وعمق الماء في المقدم (4 و 3) متر على التوالي. يلاحظ بشكل عام تشابه السلوك لنتائج هذين الشكليين مع النتائج المبينة اعلاه.

#### 2-1-4 العلاقة بين المعامل $\left(\frac{p}{h}\right)$ والمعامل $\left(\frac{d_2}{h}\right)$

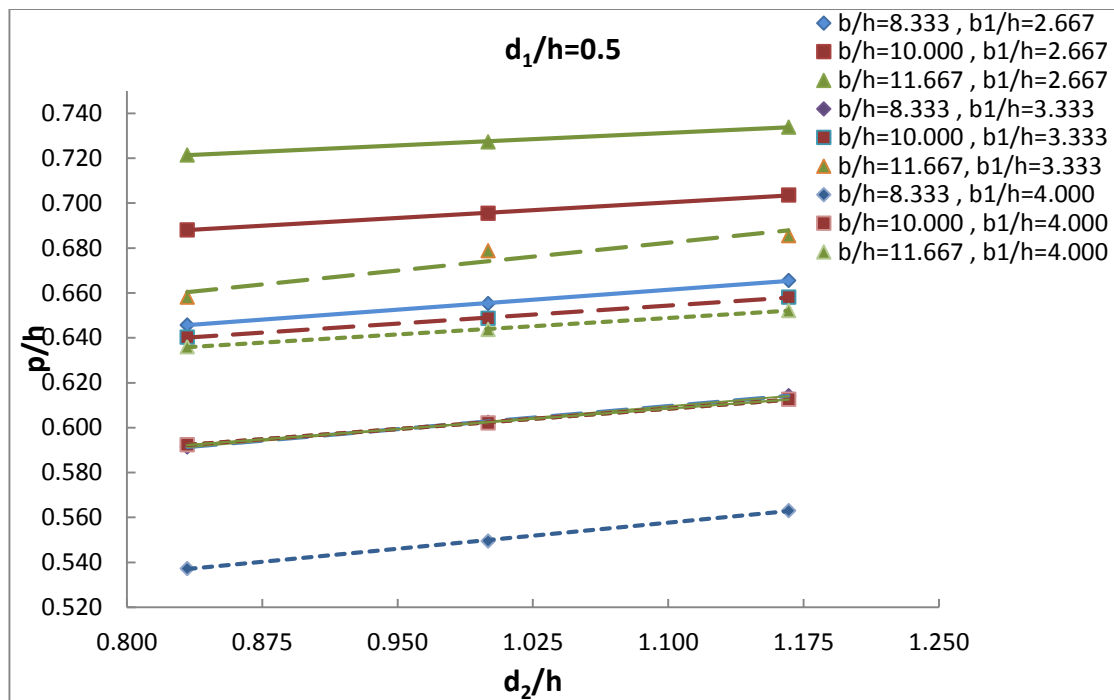
الشكل (4-2-أ) يمثل العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(p/h)$  ونسبة طول الركيزة في مؤخر المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(d_2/h)$  لمنشأ هيدروليكي فيه عمق الماء في المقدم 5 متر. وقد تم رسم هذه العلاقة عند ثلاث نسب لطول الارضية الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(b/h)$  (5, 6 , 7) مع ثلاث نسب متغيرة للمسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(b_1/h)$  (1.6, 2 , 2.4)، مع ثبوت نسبة طول الركيزة في مقدم المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(d_1/h)$  والتي تساوي (0.3)



الشكل (4-2-أ) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم  $(\frac{p}{h})$  ونسبة عمق ركيزة المؤخر إلى شحنة المقدم  $(\frac{d_2}{h})$  لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h = 5$  متر و  $d_1 = 1.5$  متر)



الشكل (4-2-ب) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم  $(\frac{p}{h})$  ونسبة عمق ركيزة المؤخر إلى شحنة المقدم  $(\frac{d_2}{h})$  لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h = 4$  متر و  $d_1 = 1.5$  متر)



الشكل (4-2-ج) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة عمق ركيزة المؤخر إلى شحنة المقدم ( $\frac{d_2}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h=3$  متر و  $d_1=1.5$  متر)

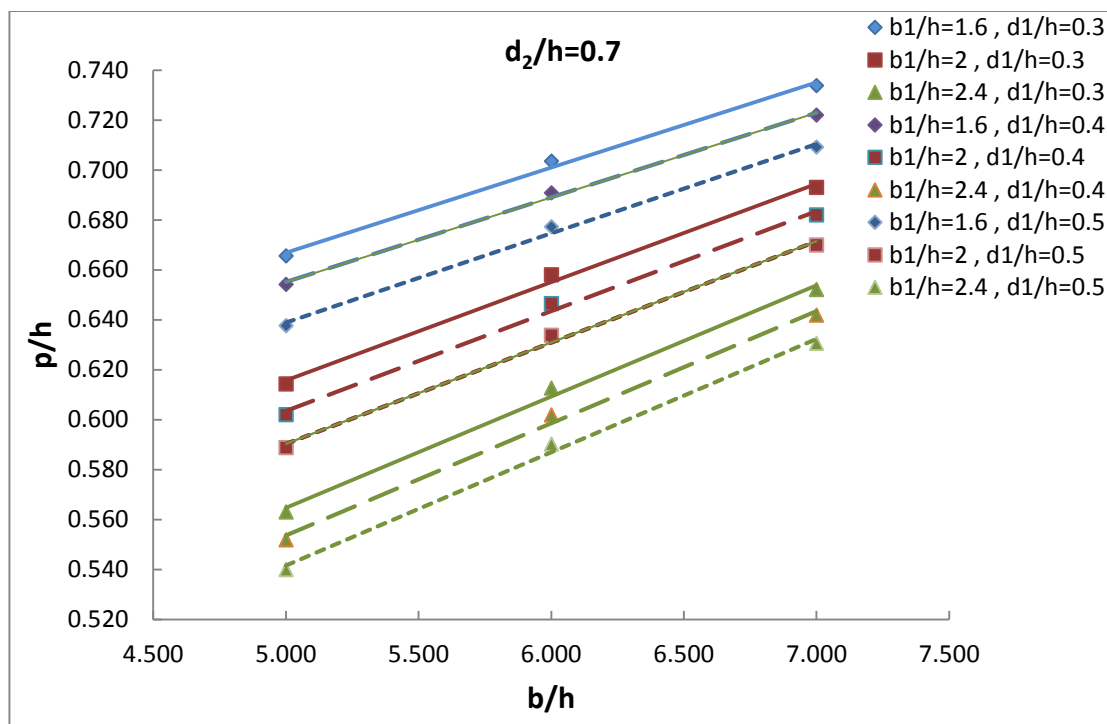
من الشكل (4-2-أ) يمكن ملاحظة مايلي :

- المعامل ( $p/h$ ) بشكل عام يزداد مع زيادة نسبة طول الركيزة في المؤخر الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $d_2/h$ ) ولجميع النسب المختلفة لطول الارضية الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ وكذلك النسب المختلفة للمسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ عند ثبات ارتفاع الماء في المقدم ( $h$ ) ونسبة طول الركيزة في مقدم المنشأ الى ارتفاع الماء في المقدم ( $d_1/h$ ) وهذا يعني ان مقدار ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد مع زيادة طول الركيزة في مؤخر المنشأ ( $d_2$ )
- عند ( $b_1/h$ ) مساوية الى 1.6 وعند زيادة ( $d_2/h$ ) من 0.5 الى 0.6 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (1.46%، 1.06%، 0.81%) عندما تكون ( $b/h$ ) مساوية الى (5، 6، 7) على التوالي. اما عند تغير ( $d_2/h$ ) من 0.6 الى 0.7 فأن ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد بنسب (1.57%، 1.15%، 0.89%) عندما تكون ( $b/h$ ) مساوية الى (5، 6، 7) على التوالي.
- عند ( $b_1/h$ ) مساوية الى 2 وعند زيادة ( $d_2/h$ ) من 0.5 الى 0.6 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (1.84%، 1.32%، 0.99%) عندما تكون ( $b/h$ ) مساوية الى (5، 6، 7) على التوالي. اما عند تغير ( $d_2/h$ ) من 0.6 الى 0.7 فأن ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد بنسبة (1.97%، 1.43%، 1.09%) عندما تكون ( $b/h$ ) مساوية الى (5، 6، 7) على التوالي.

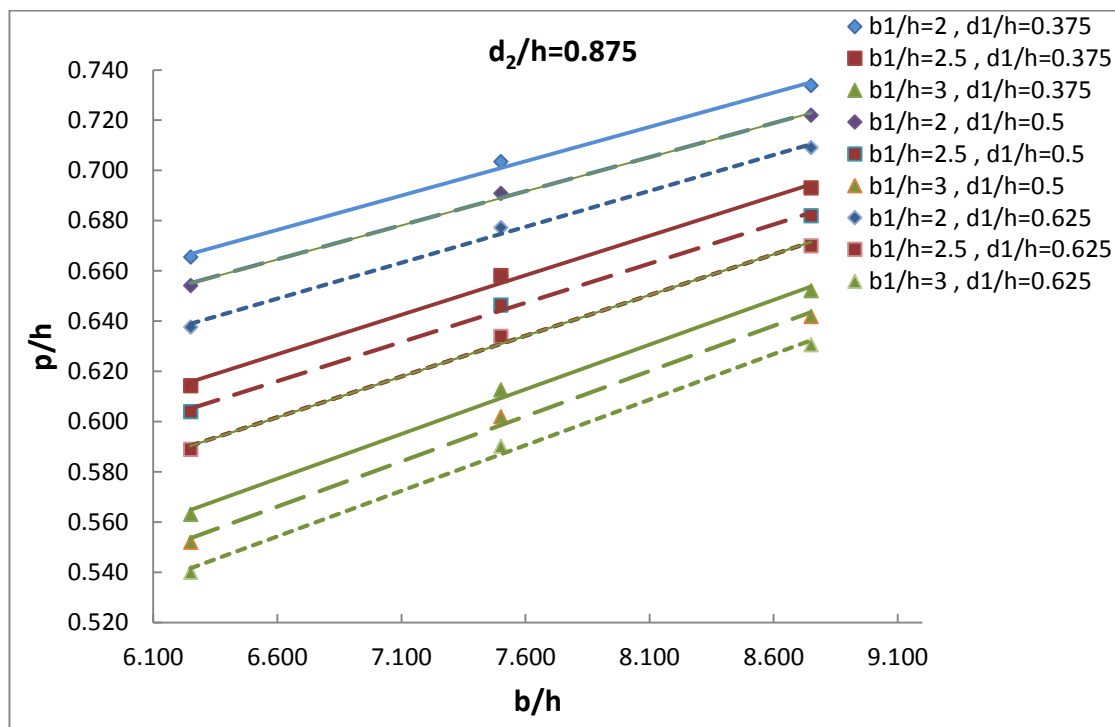
- عند  $(b_1/h)$  مساوية الى 2.4 وعند زيادة  $(d_2/h)$  من 0.5 الى 0.6 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (2.3%، 1.62%، 1.2%) عندما تكون  $(b/h)$  مساوية الى (5، 6، 7) على التوالي. اما عند تغير  $(d_2/h)$  من 0.6 الى 0.7 فإن ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد بنسبة (2.46%، 1.75%، 1.31%) عندما تكون  $(b/h)$  مساوية (5، 6، 7) على التوالي.
- وعلى العموم فإن زيادة  $d_2$  بمقدار 1 متر يؤدي الى زيادة ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (2.9%). اما الاشكال (4-2-ب) و (4-2-ج) فهي تمثل العلاقة بين  $(d_2/h)$  و  $(P/h)$  لمنشأ هيدروليكي فيه عمق ركيزة المقدم تساوي 1.5 متر وعمق الماء في المقدم (4 و 3) متر على التوالي. يلاحظ بشكل عام تشابه السلوك لنتائج هذين الشكلين مع النتائج المبينة اعلاه عندما  $(h)$  تساوي 5 متر.

#### 3-1-4 العلاقة بين المعامل $\left(\frac{p}{h}\right)$ والمعامل $\left(\frac{b}{h}\right)$

الشكل (4-3-أ) يمثل العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(p/h)$  ونسبة طول الارضية الى ارتفاع الماء في المقدم  $(b/h)$  لمنشأ هيدروليكي فيه عمق الماء في المقدم 5 متر. وقد تم رسم هذه العلاقة عند ثلاث نسب للمسافة بين الركيزة في مقدم المنشأ والبوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(b_1/h)$  (1.6 ، 2 ، 2.4) مع ثلاث نسب متغيرة لطول الركيزة في مقدم المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(d_1/h)$  (0.3 ، 0.4 ، 0.5)، مع ثبوت نسبة طول الركيزة في مؤخر المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ  $(d_2/h)$  والتي تساوي (0.7)، أي عندما  $(h)$  تساوي 5 متر و  $(d_2)$  تساوي 3.5 متر.

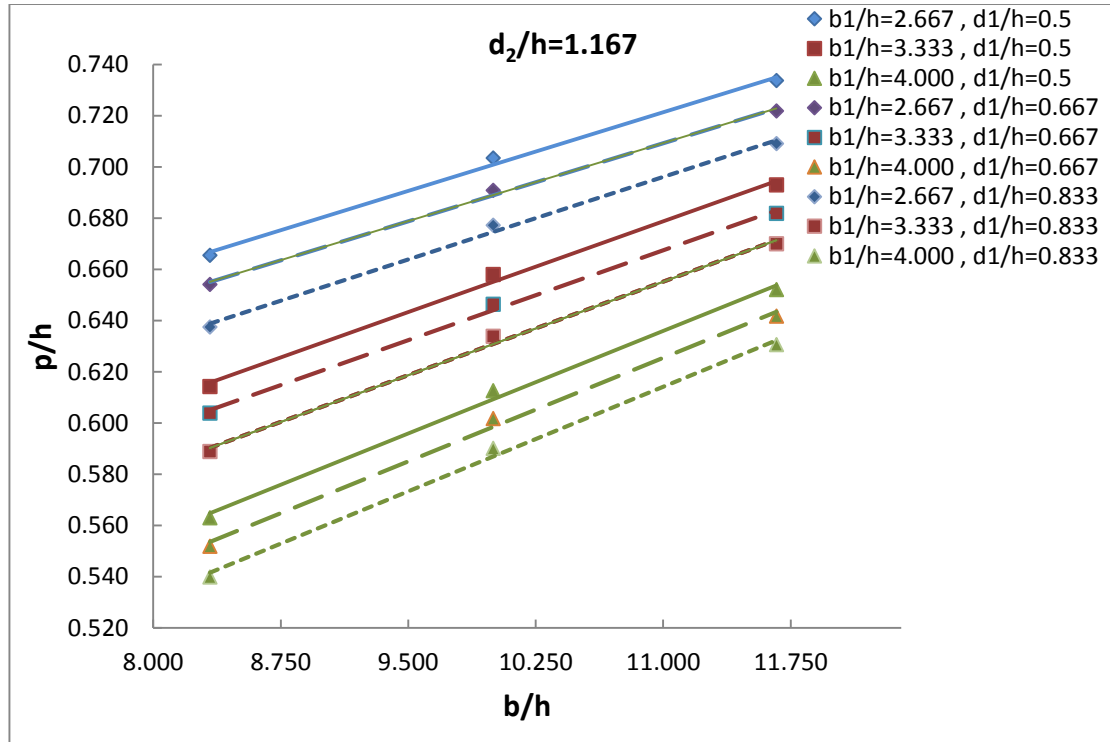


الشكل (4-3-أ) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة طول الأرضية إلى شحنة المقدم ( $\frac{b}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h=5$  متر و  $d_2=3.5$  متر)



الشكل (4-3-ب) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة طول الأرضية إلى شحنة المقدم ( $\frac{b}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h=4$  متر و  $d_2=3.5$  متر)





الشكل (4-3-ج) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة طول الأرضية إلى شحنة المقدم ( $\frac{b}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h=3$  متر و  $d_2=3.5$  متر)

من الشكل (4-3-أ) يمكن ملاحظة مايلي :

- المعامل ( $p/h$ ) بشكل عام يزداد مع زيادة نسبة طول الأرضية الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $b/h$ ) ولجميع النسب المختلفة للمسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $b_1/h$ ) وكذلك النسب المختلفة لطول الركيزة في مقدم المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $d_1/h$ ) عند ثبات ارتفاع الماء في المقدم ( $h$ ) ونسبة طول الركيزة في مؤخر المنشأ الى ارتفاع الماء في المقدم ( $d_2/h$ ) وهذا يعني ان مقدار ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد مع زيادة طول الأرضية ( $b$ ). عند ( $d_1/h$ ) مساوية الى (0.3) وعند زيادة ( $b/h$ ) من 5 الى 6 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (5.7%، 7.13%، 8.79%) عندما تكون ( $b_1/h$ ) مساوية الى (1.6، 2، 2.4) على التوالي. اما عند تغير ( $b/h$ ) من 6 الى 7 فإن ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد بنسبة (4.3%، 5.3%، 6.45%) عندما تكون ( $b_1/h$ ) مساوية الى (1.6، 2، 2.4) على التوالي.
- عند ( $d_1/h$ ) مساوية الى (0.4) وعند زيادة ( $b/h$ ) من 5 الى 6 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (5.61%، 7.37%، 9.04%) عندما تكون ( $b_1/h$ ) مساوية الى (1.6، 2، 2.4) على

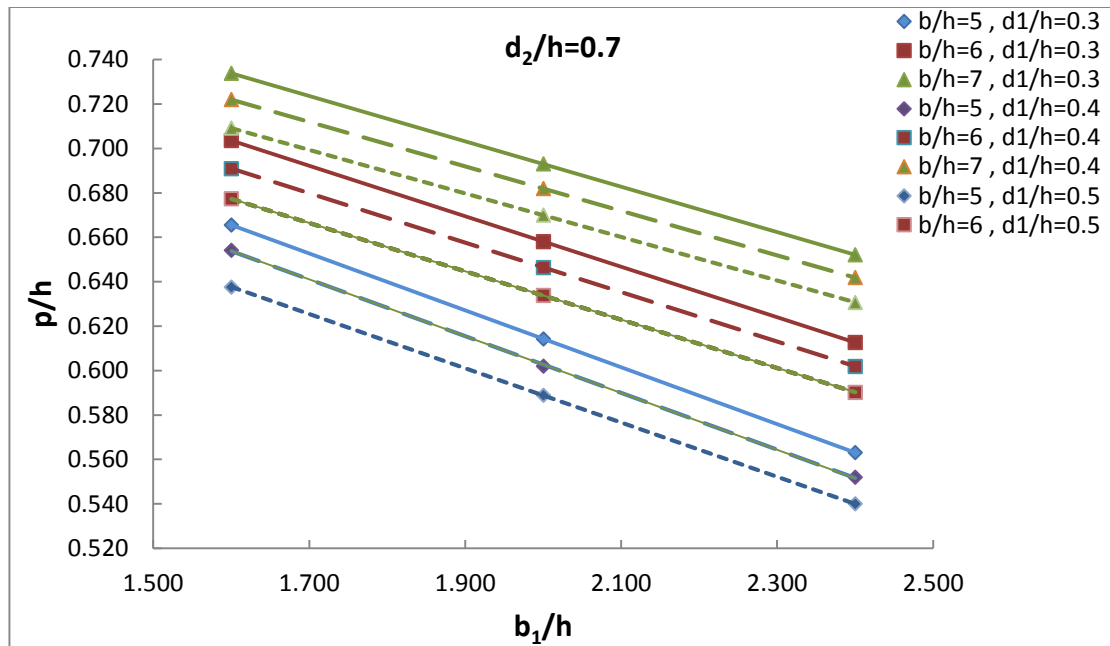
التوالي. اما عند تغير (b/h) من 6 الى 7 فأن ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد بنسبة ( 4.49%، 5.49%، 6.64%) عندما تكون (b<sub>1</sub>/h) مساوية الى (1.6، 2، 2.4) على التوالي.

- عند (d<sub>1</sub>/h) مساوية الى (0.5) وعند زيادة (b/h) من 5 الى 6 يزداد ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (6.22%، 7.63%، 9.3%) عندما تكون (b<sub>1</sub>/h) مساوية الى (1.6، 2، 2.4) على التوالي اما عند تغير (b/h) من 6 الى 7 فأن ضغط الاصعاد اسفل البوابة يزداد بنسبة (4.7%، 5.7%، 6.85%) عندما تكون (b<sub>1</sub>/h) مساوية الى (1.6، 2، 2.4) على التوالي.
- بالنتيجة زيادة (b) بمقدار 1متر تؤدي الى زيادة الضغط اسفل البوابة بنسبة (1.3%).

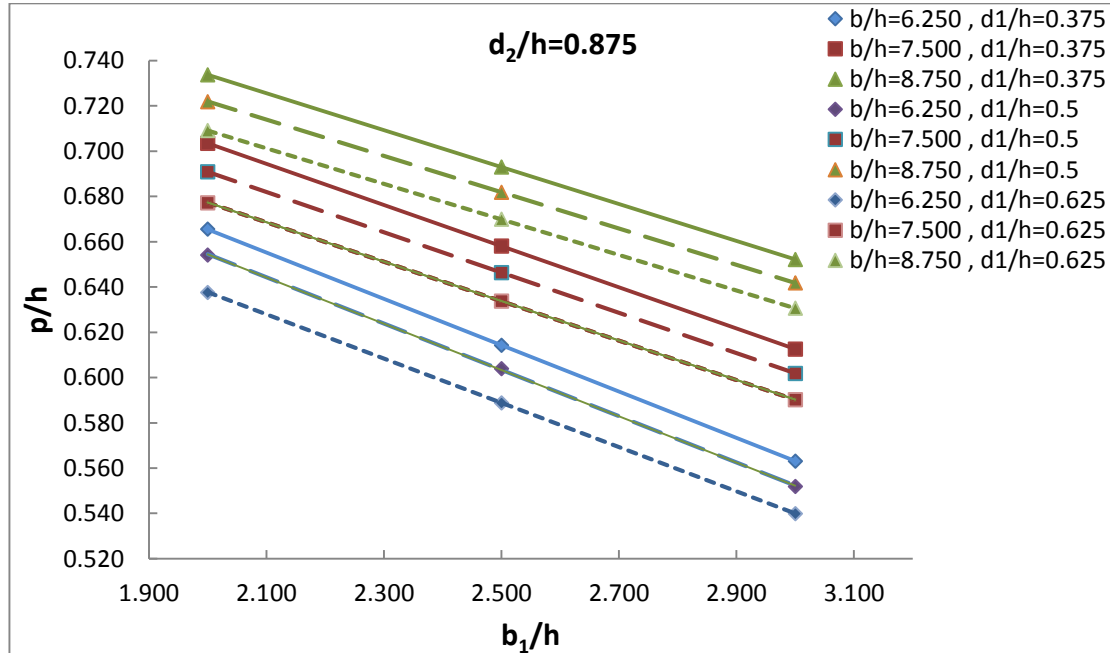
اما الاشكال (4-3-ب) و (4-3-ج) فهي تمثل العلاقة بين (p/h) و (b/h) لمنشأ هيدروليكي فيه عمق الماء (4 و 3) متر على التوالي. يلاحظ من هذين الشكلين تشابه السلوك للنتائج المبينة سابقا عند (h) تساوي 5متر.

#### 4-1-4 العلاقة بين المعامل $\left(\frac{p}{h}\right)$ والمعامل $\left(\frac{b_1}{h}\right)$

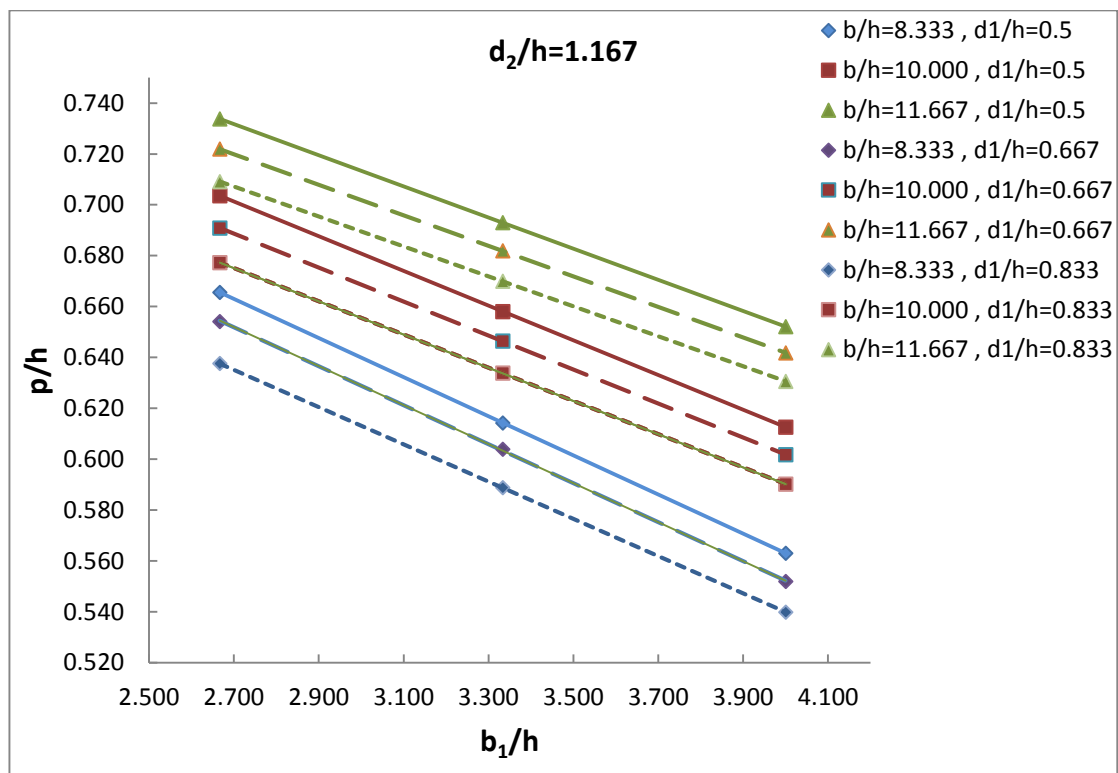
الشكل (4-4-أ) يمثل العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ (p/h) ونسبة المسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ (b<sub>1</sub>/h) لمنشأ هيدروليكي فيه عمق الماء في المقدم 5 متر. وقد تم رسم هذه العلاقة عند ثلاث نسب لطول الارضية الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ (b/h) (5 ، 6 ، 7) مع ثلاث نسب متغيرة لطول الركيزة في مقدم المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ (d<sub>1</sub>/h) (0.3 ، 0.4 ، 0.5)، مع ثبوت نسبة طول الركيزة في مؤخر المنشأ الى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ (d<sub>2</sub>/h) والتي تساوي (0.7)، أي عندما (h) تساوي 5متر و (d<sub>2</sub>) تساوي 3.5متر.



الشكل (4-4 أ) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة المسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة إلى ارتفاع الماء في المقدم ( $\frac{b_1}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h = 5$  متر و  $d_2 = 3.5$  متر)



الشكل (4-4 ب) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة المسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة إلى ارتفاع الماء في المقدم ( $\frac{b_1}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h = 4$  متر و  $d_2 = 3.5$  متر)



الشكل (4-4-ج) العلاقة بين نسبة ضغط الاصعاد اسفل البوابة إلى شحنة المقدم ( $\frac{p}{h}$ ) ونسبة المسافة بين الركيزة في المقدم والبوابة إلى ارتفاع الماء في المقدم ( $\frac{b_1}{h}$ ) لمنشأ هيدروليكي عندما ( $h=3$  متر و  $d_2=3.5$  متر)

من الشكل (4-4-أ) يمكن ملاحظة مايلي :

- المعامل ( $p/h$ ) بشكل عام يقل مع زيادة نسبة المسافة بين الركيزة في مقدم المنشأ والبوابة إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $b_1/h$ ) ولجميع النسب المختلفة لطول الارضية إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ وكذلك النسب المختلفة لطول الركيزة في مقدم المنشأ إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ عند ثبات ارتفاع الماء في المقدم ( $h$ ) ونسبة طول الركيزة في مؤخر المنشأ إلى ارتفاع الماء في مقدم المنشأ ( $d_2/h$ ) وهذا يعني ان مقدار ضغط الاصعاد اسفل البوابة يقل مع زيادة المسافة بين الركيزة في مقدم المنشأ والبوابة.
- عند ( $d_1/h$ ) مساوية الى (0.3) وعند زيادة ( $b_1/h$ ) من 1.6 الى 2 يقل ضغط الاصعاد اسفل البوابة بنسبة (7.69%، 6.45%، 5.56%) عندما تكون ( $b/h$ ) مساوية الى (5، 6، 7) على التوالي .اما عند تغيير ( $b_1/h$ ) من 2 الى 2.4 فأن ضغط الاصعاد اسفل البوابة يقل بنسبة (8.33%، 6.9%، 5.89%) عندما تكون ( $b/h$ ) مساوية الى (5، 6، 7) على التوالي .

- عند (  $d_1/h$  ) مساوية الى (0.4) وعند زيادة (  $b_1/h$  ) من 1.6 الى 2 يقل الضغط اسفل البوابة بنسبة (7.96%، 6.43%، 5.54%) عندما تكون (  $b/h$  ) مساوية الى (5 ، 6 ، 7) على التوالي. اما عند تغير (  $b_1/h$  ) من 2 الى 2.4 فأًن ضغط الازعاج اسفل البوابة سيقبل بنسبة (8.32%، 6.89%، 5.88%) عندما تكون (  $b/h$  ) (5 ، 6 ، 7) على التوالي.
  - عند (  $d_1/h$  ) مساوية الى (0.5) وعند زيادة (  $b_1/h$  ) من 1.6 الى 2 يقل ضغط الازعاج اسفل البوابة بنسبة (7.64%، 6.41%، 5.51%) عندما تكون (  $b/h$  ) مساوية الى (5 ، 6 ، 7) على التوالي. اما عند تغير (  $b_1/h$  ) من 2 الى 2.4 فأًن ضغط الازعاج اسفل البوابة سيقبل بنسبة (8.3%، 6.88%، 5.87%) عندما تكون (  $b/h$  ) مساوية الى (5 ، 6 ، 7) على التوالي.
  - بالنتيجة زيادة (  $b_1$  ) بمقدار ( 1 متر ) يؤدي الى نقصان ضغط الازعاج اسفل البوابة بنسبة (3.4%).
- اما الاشكال (4-4 ب) و (4-4 ج) فهي تمثل العلاقة بين (  $p/h$  ) و (  $b_1/h$  ) لمنشأ هيدروليكي فيه عمق الماء في المقدم (4 و 3) متر على التوالي. يلاحظ من هذه الاشكال تشابه السلوك للنتائج المبينه اعلاه عند (  $h$  ) تساوي 5متر.

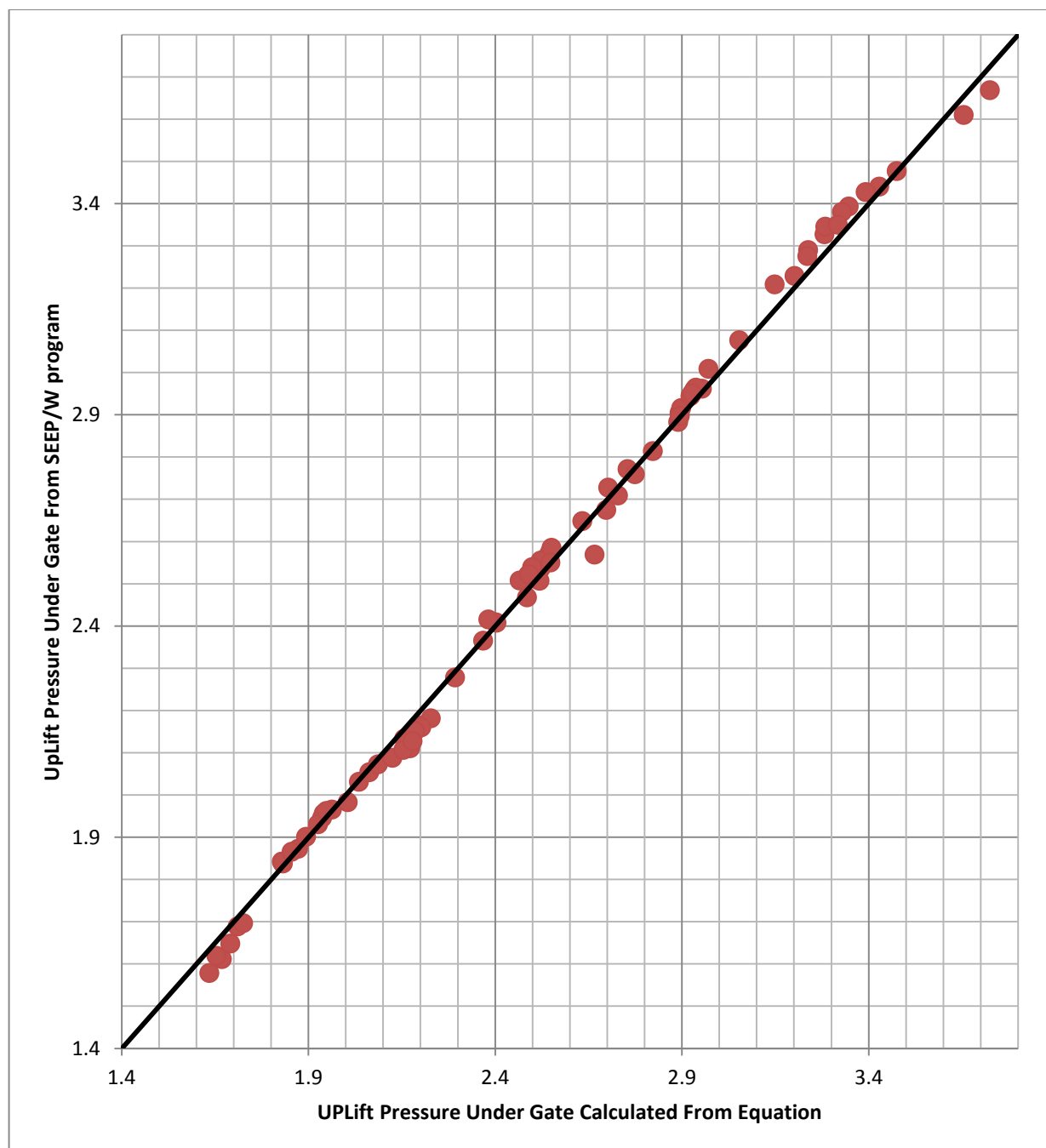
#### 2-4 أستنباط العلاقة الوضعية لحساب ضغط الازعاج أسفل البوابة لمنشأ هيدروليكي

لأجل وضع معادلة عامة لحساب ضغط الازعاج اسفل منشأ هيدروليكي تم اخذ 70% من النتائج المستخلصة من الملحق (A) بعد أن تم ترتيبها تنازليا وادخالها في برنامج SPSS19، وتم بذلك استخراج معادلة وضعية لحساب هذا الضغط وكما مبين في أدناه:

$$P = 0.404 h * (d_1/h)^{-0.066} * (d_2/h)^{0.074} * (b/h)^{0.376} * (b_1/h)^{-0.368} \quad \dots (4-1)$$

$$R^2 = 0.972$$

بعد ذلك أخذت 30% المتبقية من النتائج وطبقت بالمعادلة اعلاه وتم بذلك استخراج قيم جديدة للضغط اسفل البوابة والتي كانت قريبة لتلك القيم المستخرجة من برنامج  $seep/w$  كما مبينه في الملحق B. وتم رسم علاقة بين الضغط المستخرج من المعادلة والضغط المحسوب من برنامج  $seep/w$  كما هو مبين في الشكل (4-5)



شكل (4-5) العلاقة بين الضغط المحسوب بواسطة المعادلة والمقاس باستخدام

برنامج  $SEEP/W$

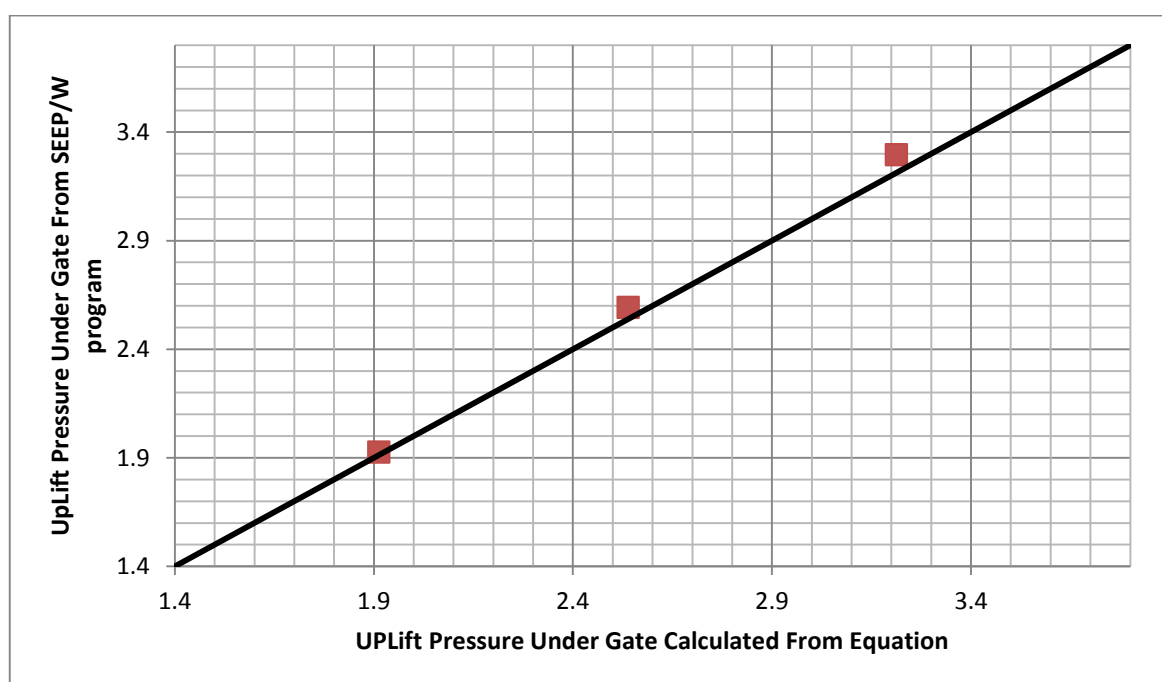
ولبيان دقة المعادلة المستخرجة تم أخذ ثلاث نماذج أخرى تختلف عن ابعاد النماذج التي تم استخدامها في اشتقاق المعادلة وابعاد هذه النماذج مبينة في الجدول (4-1) ، وبعد اجراء العمليات الحسابية بأستخدام المعادلة المستخرجة وكذلك استخدام البرنامج ( $seep/w$ ) كانت النتائج الخاصة بحساب ضغط الاصعاد اسفل البوابة متقاربة كما مبينة في الجدول الاتي :

جدول (1-4) الابعاد وقيم الضغط المحسوب بواسطة المعادلة والمقاس بأستخدام

برنامج *SEEP/W* للنماذج الجديدة

	$h$	$d_1$	$d_2$	$b$	$b_1$	P (equation)	P (seep/w)
<b>1</b>	3	3	4	40	13	1.911	1.928
<b>2</b>	4	3	4.5	45	15	2.537	2.594
<b>3</b>	5	3	4.5	50	16	3.211	3.297

وتم رسم علاقة بين الضغط المستخرج من المعادلة والضغط المحسوب من برنامج *seep/w* كما هو مبين في الشكل (4-6) .



شكل (4-6) العلاقة بين الضغط المحسوب بواسطة المعادلة والمقاس بأستخدام

برنامج *SEEP/W* للنماذج الجديدة

### 3-4 تدرج المخرج

من خلال الشكل (2-3) يلاحظ ان قيمة تدرج المخرج (E.G) تعتمد على المتغيرات ( $d_1$  ،  $d_2$  ،  $b$  ،  $b_1$  ،  $h$ ) وتم استخدام البرنامج  $seep/w$  على نفس مقطع المنشأ الهيدروليكي الذي تم استخدامه عند ايجاد ضغط الاصعاد اسفل البوابة المبين سابقا وتم ادخال نفس المعلومات الى البرنامج ونفس الخطوات وعدد الاختبارات وبذلك تم الحصول على نتائج مختلفة لقيم تدرج المخرج في مؤخر المنشأ كما هو مبين في الجدول الموجود في الملحق (A).

ويمكن ملاحظة مايلي على تلك النتائج :-

- بشكل عام يلاحظ ان تدرج المخرج يزيد مع زيادة عمق الماء في مقدم المنشأ ( $h$ ) ونسبة (33.3%) عند زيادته من 3 الى 4 متر. ونسبة (25%) عند زيادته من 4 الى 5 متر، عند ابقاء ( $d_1$  ،  $d_2$  ،  $b$  ،  $b_1$ ) ثابتة.
- لجميع قيم  $h$  (3 ، 4 ، 5) متر :-
  - ✓ زيادة طول الركيزة في مقدم المنشأ ( $d_1$ ) نصف متر يؤدي الى تقليل تدرج المخرج بنسبة (1.7%) .
  - ✓ زيادة طول الركيزة في مؤخر المنشأ ( $d_2$ ) نصف متر يؤدي الى تقليل تدرج المخرج بنسبة (9.6%)
  - ✓ زيادة طول الارضية ( $b$ ) بمقدار (1 متر) يقلل تدرج المخرج بنسبة (2.4%)
  - ✓ المسافة بين الركيزة في مقدم المنشأ والبوابة ( $b_1$ ) لا تؤثر على قيمة تدرج المخرج .