انواع انظمة المبازل المغطاة

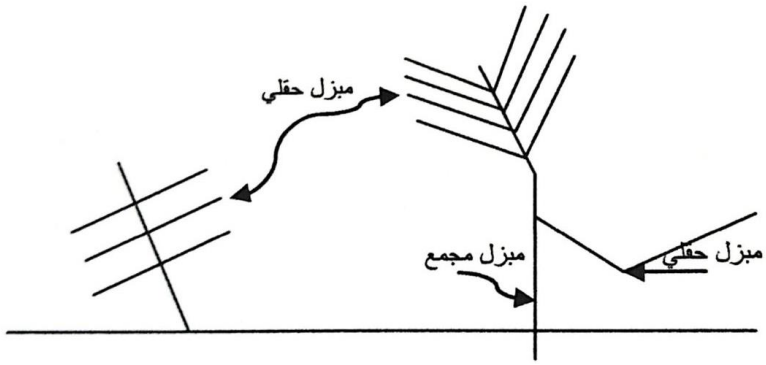
تتكون من نوعين رئيسيين:

1- **اما ان تكون على شكل نظام منفرد** singular system حيث يكون لكل خط بزل مصبه الخاص داخل المبزل المجمع الذي يكون على شكل مبزل مفتوح.

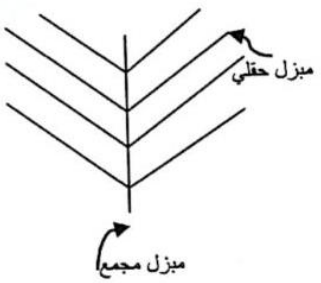
2- **او على شكل نظام مركب** composite system حيث تصب خطوط المبازل الفرعية المغطاة داخل خط المبزل المجمع من نوع مغطى ايظا.

الطرق المتبعة في تخطيط المبازل المغطاة

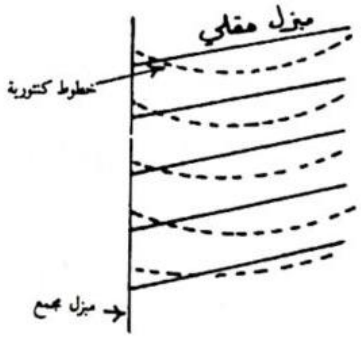
1- التخطيط الطبيعي او العشوائي Natural or Random System: في هذا التخطيط يتم وضع المبازل الحقلية في المنخفضات الفرعية والمبزل المجمع في المنخفض الرئيسي (اي بالاعتماد على طبوغرافية الارض), كما في الشكل التالي:



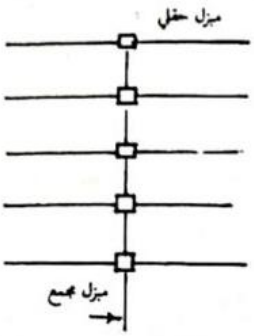
2- طريقة هيكل او عظام السمكة Herring bone System: يستخدم هذا النوع عندما تكون الارض منحدرة انحدارا منتظما من الجانبين، لذلك يوضع المبزل المجمع في وسط هذه المنطقة حيث يقع المنخفض الرئيسي وتوضع المبازل الحقلية على جانبي المجمع وتلتقي معه بزاوية حادة.



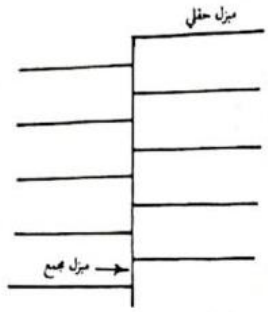
3- طريقة الشبكة Gridiron System: تستعمل هذه الطريقة عندما تكون الارض ذات انحدار قليل ومنتظم او منبسطة حيث يوضع المبزل المجمع في حدود الارض ثم تنفذ المبازل الحقلية بصورة متوازية وتصب في المبزل المجمع بزوايا حادة او قائمة.



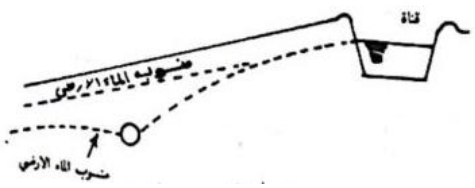
4- التخطيط المتقابل: يستخدم هذا التخطيط عندما تكون الارض مستوية او قليلة الانحدار وتنفذ المبازل الحقلية على هيئة خطوط متوازية ومستقيمة يتقابل كل خطين منهما عند المبزل المجمع.



5- التخطيط المتبادل: يختلف هذا التخطيط عن التخطيط المتقابل بأن المبازل الحقلية لا تتقابل عند المبزل المجمع بل يصب كل مبزل حقلي بعيدا عن الاخر الذي واجهه.



6- طريقة المبازل القاطعة: تنفذ هذه المبازل في حالة وجود مياه رشح قادمة من قنوات مائية او اي مصدر اخر وتوضع بحيث تقطع خط الرشح. وكذلك تعمل هذه المبازل على تخفيض منسوب الماء الجوفي اذا كان هذا المنسوب قريبا من سطح الارض.



صفات المبازل المغطاة

أ- المزايا

1- تنفيذ المبازل المغطاة لا يؤدي الى ضياع في المساحة المزروعة.

2- لا تحتاج الى اعمال صيانة مستمرة.

3- لا تتعارض مع العمليات الزراعية كالحراثة والحصاد.

ب- المساوئ

1- تكون التكاليف الاولية لانشاء نظام البزل المغطاة عالية متضمنة تكاليف الانابيب والمرشحات وتكاليف الحفر...الخ.

2- يحتاج تنفيذها الى الكثير من الخبرة والوقت.

3- لا يمكن اكتشاف اماكن الخلل فيها بسهولة.

4- لا يستفاد منها في معرفة اعماق المياه الجوفية بعكس المبازل المفتوحة.

5- تكون عرضة للانسداد نتيجة تراكم الترسبات والاملاح داخل الانابيب او دخول جذور النباتات الى داخلها.

عمق المبازل الانبوبية

يتراوح عمق المبازل الانبوبية من (0,5 الى 2,5 م) تقريبا, وهذا يعتمد الى عدة عوامل منها:

1- المسافة بين مبزل واخر: هناك علاقة طردية بين عمق المبازل والمسافة بين مبزل واخر.

2- عمق الطبقة غير النفاذة: يفضل وضع المبازل على الطبقة غير النفاذة ان وجدت ضمن العمق المناسب للحفر.

3- نفاذية التربة وتطبقها: في المناطق المروية يلاحظ ان التربة الخشنة مثل الرملية تحتاج الى مبازل عمقها اقل من المبازل التي تنفذ في التربة الناعمة مثل الطينية.

4- قدرات مكائن الحفر.

5- طريقة الري ونوع النبات.

6- نوعية الاملاح في المياه الجوفية وتركيزها.

تصميم مقاطع المبازل المفتوحة

يمثل تصميم المقاطع, ايجاد الابعاد الرئيسية للمقطع المائي والمتمثلة بعرض قاع المبزل Bed width (b) وعمق المياه Water depth (d) ويجب ان يكفي هذا المقطع لتمرير التصريف المطلوب بسرعة متوسطة (v) بحيث لا تسبب انجرافا لتربة القناة ولا ترسب المواد العالقة بالمياه.

المعادلات المستخدمة في التصميم

1 - معادلة الاستمرارية $A_1 v_1 = A_2 v_2$

حيث:
A1,A2= مساحة المقطع المائي عند مقطعين مختلفين (1,2).
V1,V2= سرعة الماء عند المقطعين (1,2).

2- معادلة مانينك $Q = (1/n)\, A\, R^{2/3} S^{1/2}$

حيث:
Q= التصريف
n= معامل الخشونة ويعتمد على حالة السطح لجوانب المبزل وقاعه.
S= انحدار قاعدة المبزل بالاتجاه الطولي للقناة.
R= نصف القطر المائي.

معامل الخشونة (n) في معادلة مانينك

يمثل الجدول ادناه القيم المختلفة لمعامل الخشونة في معادلة مانينك الذي يتوقف على درجة خشونة السطح الملامس للمياه في المبزل.

طبيعة المبزل	n
مبطن بالخرسانة	٠,٠١٣ – ٠,٠١٥
مبطن بالأسفلت	٠,٠١٣ – ٠,٠١٦
نظيف ومنشأ حديثاً والقطاع منتظم	٠,٠١٦ – ٠,٠١٨
ذو حشائش قصيرة	٠,٠٢٠ – ٠,٠٢٧
التربة حصوية والقطاع منتظم ونظيف	٠,٠٢٢ – ٠,٠٢٥
ترابي به بعض الحشائش	٠,٠٢٥ – ٠,٠٣٠
ترابي به حشائش كثيرة	٠,٠٣٠ – ٠,٠٣٥
ترابي والقطاع غير منتظم وغير مطهر	٠,٠٨٠ – ٠,١٤٠

الميول الجانبية

تعتمد الميول الجانبية للمبازل على نوعية التربة. ويوضح الجدول ادناه انحدارات المبازل وعلاقتها بالتربة.

نوع التربة	الميول الجانبية افقي:رأسي 1 : Z
طينية : Clay	1 : 1
او مزيجية غرينية : Siltloam	
مزيجية رملية : Sandy Loam	1 : 2
رملية : Sandy	1 : 3

السرعة الحرجة Critical Velocity

ان العلاقة المناسبة بين (d,b) والانحدار الطولي المناسب للقناة هي التي تعطي سرعة مناسبة للماء داخل مقطع المبزل, هذه السرعة لا تسبب انجرافا للتربة في الجوانب والقاع ولا تسبب ترسبات التي ينتج عنها انسداد المجري وتقليل كفاءته.

معامل غرين Silt Factor

هو معامل تصميمي يرمز له بالرمز (f) يربط بين السرعة المسموح بها ومواصفات مقطع القناة, وتتراوح قيمته بين (0.4-1).

*لكي تكون السرعة ضمن الحدود المسموح بها يجب ان يكون معامل غرين ضمن هذا المدى.

$$f = 2{\cdot}46 \frac{V^2}{D_m}$$

$$D_m = \frac{\text{Area}}{W_s}$$

حيث:

f= معامل غرين.

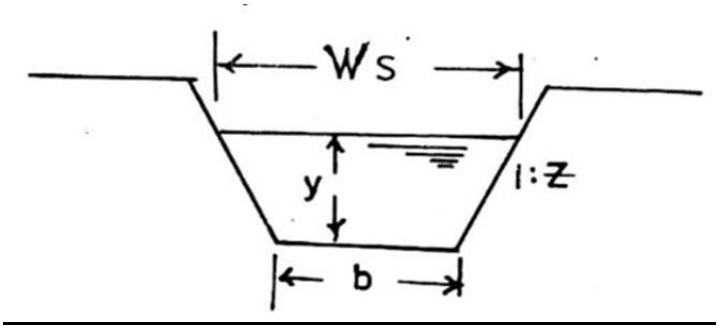
Ws= العرض العلوي لسطح الماء داخل المبزل.

Example: 1

Find the dimensions of the open drain (b,y) with trapezoidal section using Manning's equation, If you have the following information:

$Q = 0.45\ m^3/s,\quad lateral\ slope = 1V{:}1.5H,\quad n = 0.03,\quad S = 0.00024$

Solution:



باستخدام طريقة المحاولة والخطأ يمكن ايجاد b,y

المحاولة الاولى:

افرض ان: b/y = 0.5

$$A = (b + zy)y$$

$$P = b + 2y\sqrt{1 + z^2}$$

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} A$$

$$A = (0.5y + 1.5y)y$$

$$A = 2y^2$$

$$P = (0.5y + 2y\sqrt{1+1.5^2} = 4.1y$$

$$R = \frac{A}{P} \Rightarrow R = \frac{2y^2}{4.1y} = 0.487y$$

$$Q = 0.45 = \frac{1}{0.03} \cdot (0.487y)^{2/3} \cdot (0.00024)^{1/2} \cdot 2y^2$$

$$\therefore y = 4.2\ m \quad , \quad b = 2.1\ m$$

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{0.45}{2(4.2)^2} = 0.0127\ m/s$$

$$D_m = \frac{A}{W_s}$$

$$D_m = \frac{2*(4.2)^2}{(2.1+2*1.5*4.2)} = 2.4\ m$$

$$f = 2.46 \frac{V^2}{Dm}$$

$$f = 2.46 \frac{0.00127^2}{2.4} = 0.000165$$

هذه القيمة تقع خارج الحدود المسموحة لمعامل غرين (0.4 – 1) لذا يجب اجراء محاولة ثانية.

نفرض ان: b/y = 2

$$A = 2y^2 + 1.5y^2 = 3.5y^2$$

$$P = 2y + 2y\sqrt{1 + 1.5^2}$$

$$P = 5.6y$$

$$R = \frac{3.5y^2}{5.6y} = 0.625y$$

$$Q = 0.45 = \frac{1}{0.03} \cdot (0.625y)^{2/3} \cdot (0.00024)^{1/2} \cdot (3.5y^2)$$

$$\therefore y = 0.667\,m, \quad b = 1.335\,m$$

$$V = \frac{0.45}{3.5(0.667)^2} = 0.289\ m/s$$

$$Dm = \frac{3.5(0.667)^2}{1.335 + 2*1.5*0.667} = 0.467\ m$$

$$f = 2.46 \frac{0.289^2}{0.467} = 0.44 \quad \text{o.k}$$