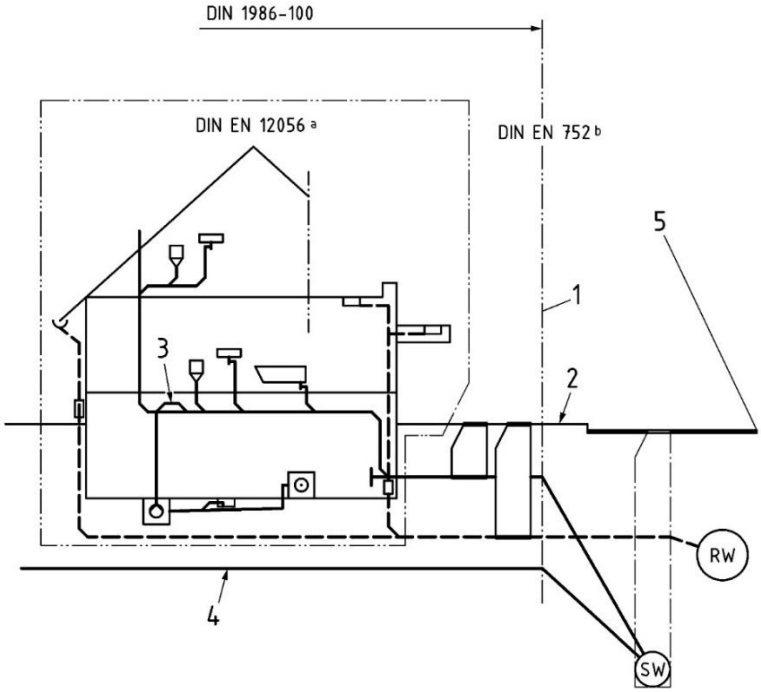
أجزاء شبكة الصرف الصحي المنزلية في الأبنية

مقدمة : ان نظام الصرف الصحي ضمن الأبنية **نظام منفصل دوما** حتى ولوكان **الشبكة الخارجية مشتركة** ، حبث يتم في هذه الحالة جمع المياه المنولية والمطرية (**خارج البناء**) في غرفة تفتيش واحدة خاصة بالبناء (التي تمثل الحدود الفاصلة بين الشبكات الداخلية والخارجية (ومنها الى الشبكة المشتركة . بناء (او الغرفة الأخيرة من شبكة الموقع العام الخاصة بالبناء) .

وبالتالي حساب الوصلة المنزلية التي تربط غرفة التفتيش الخاصة بالبناء والشبكة الخارجية يتم من قبل الجهة المسؤولة عن الشبكة الخارجية . ششكل رقم ١



الشكل رقم ١ حدود الشبكة الداخلية والشيكة الخارجية

-١ حدود العقار . ٢ - **منسوب الارتداد** .٣ - الجزء الأفقي من خط الضخ الأعلى من منسوب ارتداد . ٤ – أنبوب تصريف ارضي من بناء مجاور . ٥ – جسم الطريق . (a) : شبكة الصرف داخل البناء . (b) : شبكة الصرف خارج البناء .

المراجع المستخدمة في تصميم وحساب وتنفيذ شبكات الصحي الداخلية هي بشكل أساسي الكود الألماني DIN-1986-100 لعام 2016 والكودات التالية:

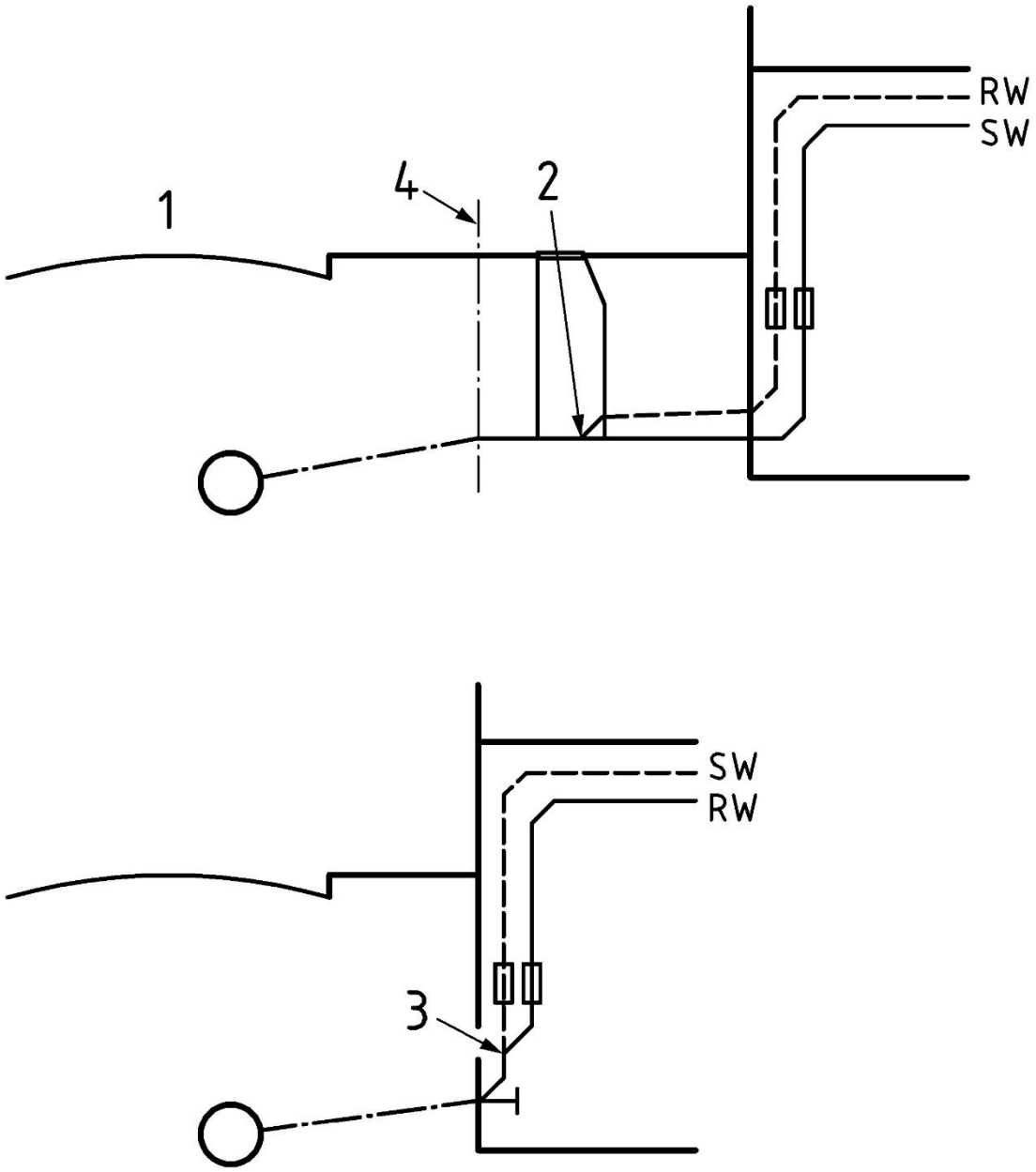
DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 to DIN EN 12056-5, DIN EN 752 ,DIN EN 1610,

أجزاء شبكة الصرف الصحي المنزلية

تعرف شبكة الصرف على أنها مجموع الأنابيب والتمديدات والملحقات اللازمة لتجميع مياه الصرف الصحي (وفي بعض الحالات ومعالجتها) وتصريفها الى الشبكة الخارجية.

- الوصلة المنزلية:

هي أنبوب الصرف الذي يربط بين شبكة الصرف الخارجية وبين غرف التفتيش الخاصة بالبناء والواقعة ضمن حدود البناء (حدود العقار) أي (حدود الموقع العام للبناء). وتبعا **لنظام الصرف في التجمع السكاني** اما ان يكون للمبنى وصلة واحدة أو وصلتين . يبين الشكل رقم ٢-١ والشكل ٢-٢ : مع ملاحظة انه في الشكل ٢-٢ تم وصل الانبوب التجميعي الرئيسي المطري مع مثيله المنزلي ضمن البناء لا ن حدود البناء ملاصقة للرصيف العام .

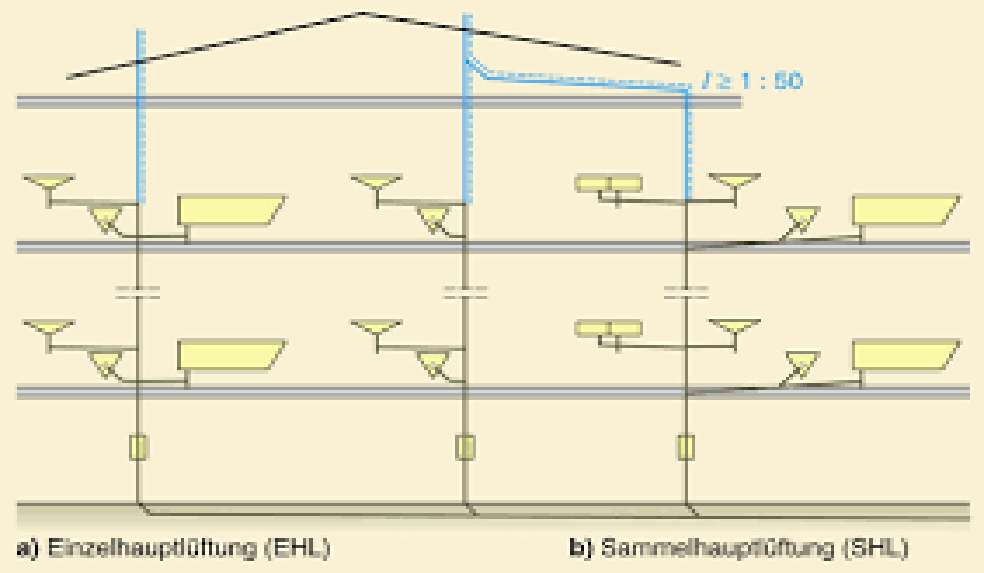


الشكل رقم ٢ الجمع بين شبكة الصرف الصحي والمطري

- **الأنابيب الأرضية الرئيسية** :شكل رقم ٣

هي الأنابيب المطمورة الممدة ضمن التربة (بالقبو أو بالطابق الأرضي).في حال عدم وجود قبو(أو ضمن الحصيرة وهذا أسلوب لا يتبع في العديد من البلدان) مهمتها استقبال المياه من النوازل المنزلية (أو من أنابيب التصريف الافرادية أو التجميعية) وإيصالها إلى غرفة التفتيش الخاصة بالبناء.

ملاحظة هامة رقم ١ :ان ماورد بالفقرة السايقة هو التعريف الزارد في الكودات العالمية للانابيب الأرضية ...من وجهة نظري انا لا انصح بوصل انابيب التصريف الافرادية او التجميعية للتجهيزات الصحية في الثبو او بالطابق الأرضي (في حال عدم وجود قيو) مع الانابيب الرئيسية الأرضية التي تستقبل نياه النوازل والسبب هو ان هناك احتمال انسداد هذه الانابيب نتيجة سوء استثمار التجهيزات الصحية في الطوابق الأعلى من الأرضي او اقبو مما قد يؤدي الى فبضان القبو او الطابق الأرضي .



الشكل رقم ٣ الانالبيب الرئيسية الأرضية

بلاجظ من الشكل أعلاه الأمور التالية :

–موقع فتحات التسليك . – أنبوب التهوية الرئيسية التجميعي . – بالعزدة الى الملاحظة اعلاه لو كان بالقبو تجهيزات صحية ويمكن تصريفها بالاسالة الى الشبكة الخارجية ننصح بعدم تصريفها الى الانبوب الأرضي المبين بالرسم بل تصرف الى انبوب تجميعي ارضي خاص بها ينقل المياه الى غرفة التفتيش الخارجية للسبب المذكور بالملاحظة.

الأنابيب التجميعية الرئيسية: لها نفس مهام الأنابيب الرئيسية الأرضية إلا إنها أنابيب ممددة بشكل ظاهر(مع الميول الضرورية) **أي معلقة بسقف قبو البناء.**

ملاحظة هامة رقم ٢ : ننصح بتطبيق ماورد في الملاحظة رقم ١ على الانابيب الرئيسية التجميعية .

- **النوازل المنزلية::**وهي الأنابيب الشاقولية التي تنقل المياه من أنابيب التصريف الافرادية والتجميعية من الطوابق العلوية إلى الأنابيب الأرضية أو الأنابيب التجميعية الرئيسية.

١) **قطرها ثابت** على كامل طولها .تمدد النوازل الى سطح البناء 80 cm لتهويتها دون تغيير قطرها.

٢) يتم وصل أنابيب التصريف التجميعية أو الافرادية ذوات الأقطار DN < 70 بواسطة كوع بزاوية ($88 \pm 2°$) .

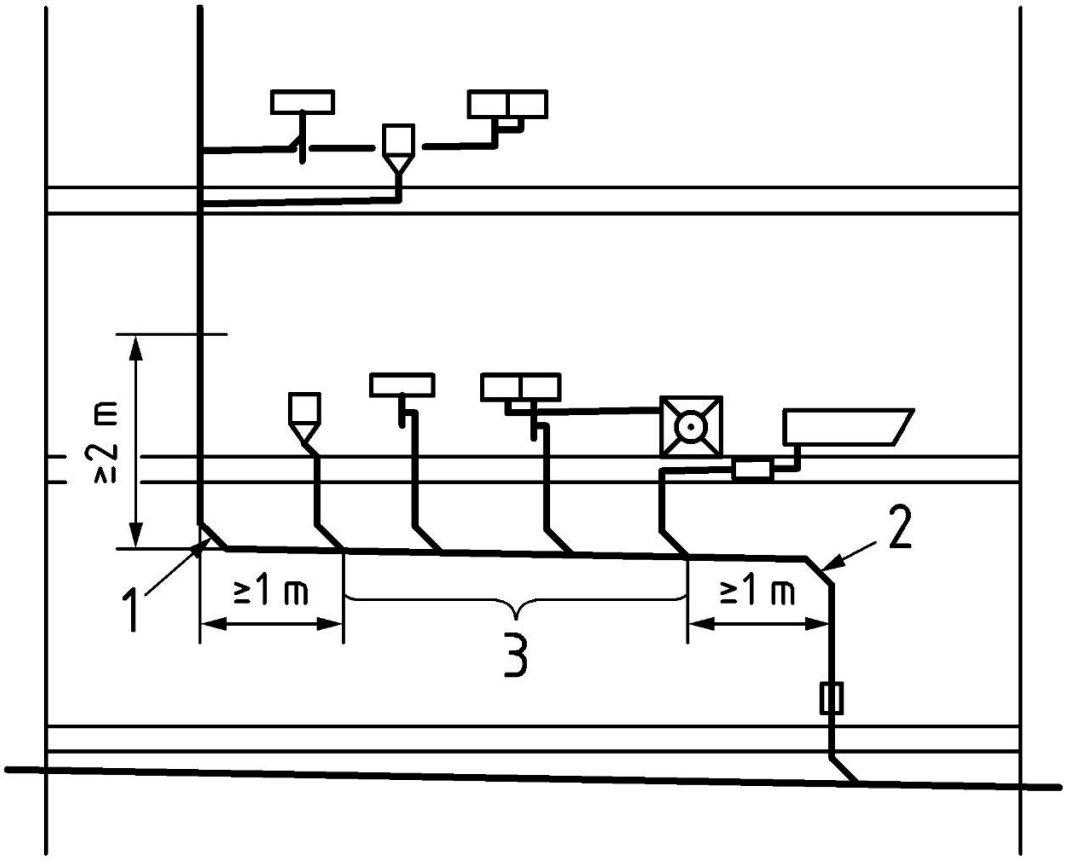
٣) يتم وصل الشقق السكنية المتجاورة الى نازل مشترك واحد في حال تم اتخاذ اجراءات **الحماية من الحريق** أو الصوت الناتج عن جريان المياه.

٤) يمكن لاسباب معمارية او فنية تغيير اتجاه النازل (من شاقولي) الى أفقي .ان عملية التغيير هذه تحتاج لإجراءات فنية تختلف **<u>حسب طول النازل</u>** .

بغض النظر عن طول النازل فان الجزء الأخير من النازل وعلى مسافة ٢ متر(قبل تغيير الاتجاه) لا يتم وصل أي من التجهيزات الصحية حتى انابيب التهوية الجانبية كما تدل الاشكال التالية .

- **<u>النوازل بطول حتى 10 m</u>** يتم تغيير الاتجاه عن طريق كوع زاوية مقداره (88 ± 2). درجة .
- **<u>النوازل بطول يتراوح بين 10 m – 22 m</u>** يجب أن يتم تغيير الاتجاه كما في الشكل ٤ و (٤-١) و الشكل رقم ٦ :

- **<u>يلاحظ في الشكل ٤</u>** حيث يبلغ طول الجزء الافقي (طول الازاحة)**<u>اكبر من 2 m</u>** في مثل هذه الحالة يتم وصل انابيب التصريف الافرادية مباشرة على الجزء الافقي الوسطي .يستثنى من **هذا الاجراء** عندما يتم حرف أو تغيير اتجاه النازل بزاوية حتى (45^{o}) .

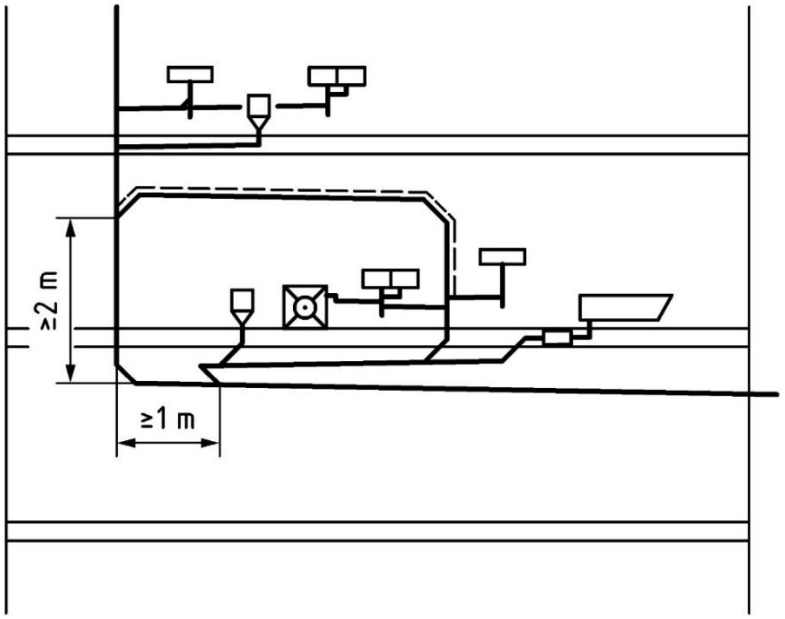


الشكل رقم ٤ طول النازل يتراوح بين ١٠-٢٢ متر والازاجة اكبر من ٢ متر

١و ٢ قطعة الوصل التدريجي (انظر سكل رقم ٦) ٣ المسافة الافقية المسوح وصل التجهيزات الصحية عليها مباشرة .

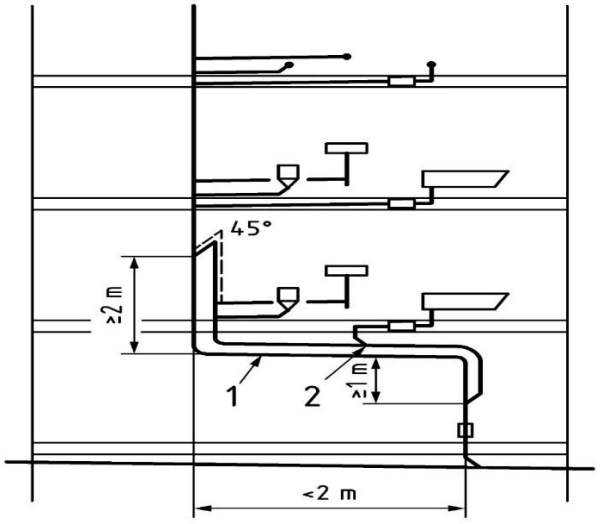
كحل آخر مبين بالشكل ٤-١ حيث يتم وصل خطوط التصريف الافرادية للتجهيزات الصحية في منطقة الازاحة الأفقية الى خط تصريف تجميعي غير مهوى او مهوى عند

الضرورة ومنه الى الجزء الافقي من النازل .



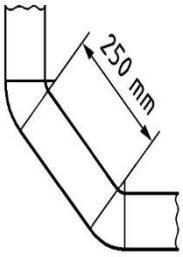
الشكل - ٤-١ وصل انابيب التصريف الافرادية مع أنبوب تصريف تجميعي

في حال كان طول الجزء الأفقي **أقل من (2 m)** يتم اضافة أنبوب تصرف اليه التجهيزات الصحية **يسمى أنبوب تحويل** قطره يساوي قطر النازل على لا يزيد عن DN 100 **كما في الشكل ٥** .



الشكل رقم ٥ أنبوب التحويل الإضافي في حال الازاحة الافقية اقل من ٢ متر

عند تغيير اتجاه النازل من شاقولي الى أفقي أو العكس يتم ذلك بشكل تدريجي باتستخدام قطعة وصل طولها ٢٥ سم (كما في الشكل ٦) و يمكن الاستغناء عنها عنها في حال تم استخدام انبوب تحويل .



الشكل رقم ٦ قطعة الوصل التدريجي بين الجزء الشاقولي والجزء الافقي من النوازل

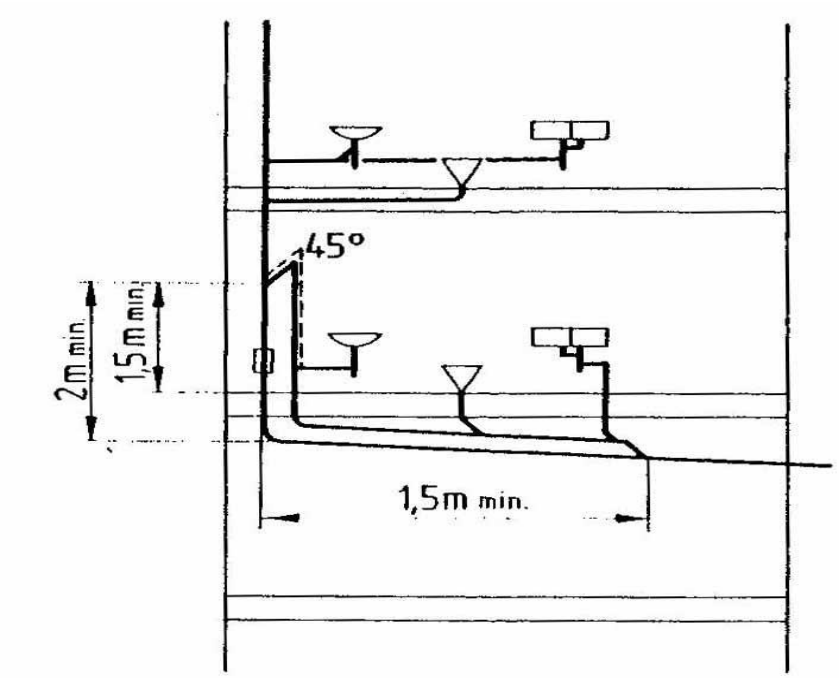
- **<u>النوازل بطول اكبر من 22 m :</u>**

- في حال كانت طول مسافة الازاحة الأفقية **أقل من 2 m** يمكن اعتماد الأسلوب مفسه في حالة النوازل بطول يتراوح ما بين ١٠-٢٢ م) الوارد بالشكل رقم ٥(إضافة أنبوب تحويل) .

أما اذا كانت مسافة الازاحة أكبر من 2 m او عند تحول النازل الى أنبوب تجميعي رئيسي او أنبوب ارضي رئيسي يتم وصل ا انابيب التصريف الافرادية الى أنبوب تصريف تجميعي مهوى ومنه الى الجزء الافقي من النازل كما في الشكل (٧) .

يجب أيضا استخدام قطعة الوصل ذات الطول (250 mm) عند تغيير الاتجاه .

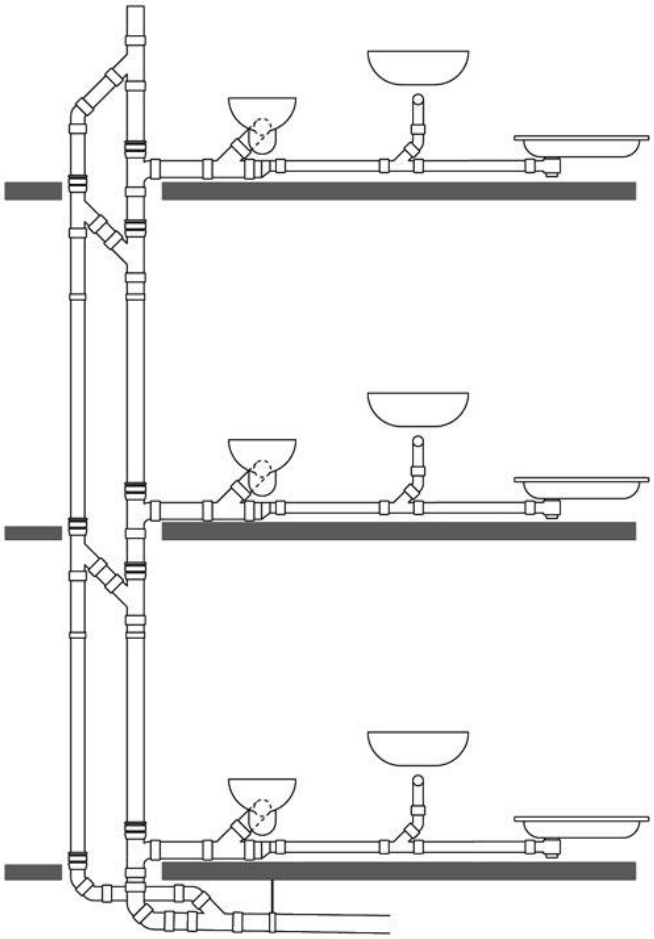
يلاحظ ان طول الجزء الافقي الممنوع الوصل اليه في بداية الخط الجزء الافقي زاد الى ١,٥ م



طول مسافة الإنزياح أكبر من 2م مع تحويلة

الشكل رقم ٧ تغيير الاتجاه لنازل أطول من ٢٢ متر ولمسافة أطول من ٢ م

أنابيب التصريف التجميعية: وهي الأنابيب التي تجمع المياه من عدة **أنابيب تصريف افرادية** (أنابيب تصريف الأجهزة الصحية) الى الجزء اللاحق من الشبكة أو إلى محطة رفع مياه الصرف.



الشكل رقم ٨ انابيب التصريف التجميعية مع أنبوب تهوية جانبية مباشرة

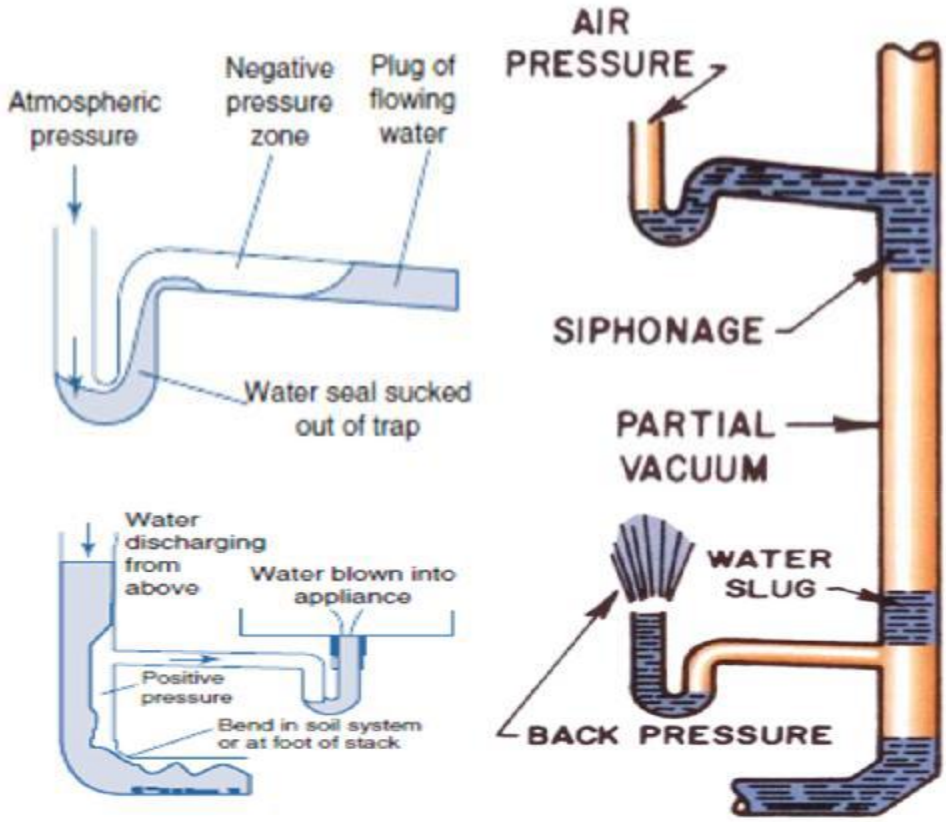
- **أنابيب التصريف الافرادية :** هي الأنابيب الخاصة بكل جهاز صحي والتي تصل بين **قاطع الرائحة الخاصة** بالجهاز الصحي وبين الجزء اللاحق من الشبكة (النوازل أو انابيب التصريف التجميعية أو الأنابيب التجميعة الرئيسية او الانابيب الأرضية الرئيسية) او إلى محطة رفع .

- **أنابيب الوصل:**

هناك بعض التجهيزات الصحية لها أنبوب يصل بين مصرفها وبين قاطع الرائحة، هذا الأنبوب يسمى **أنبوب الوصل**.قطره يساوي قطر المصرف الخاص بالجهاز .

-أنابيب التهوية: هي أنابيب تصل شبكة الصرف الداخلية **مع الهواء الخارجي** الغاية منها هو ضمان عمل فواطع الرائحة (السيفونات) حيث تقوم هذه الأنابيب:

- بطرد الغازات التي تتشكل ضمن الشبكة **الداخبية والخارجية** إلى الهواء الخارجي.
- منع تشكل ضغط سلبي ضمن الشبكة الداخلية الامر الذي يؤدي إلى إفراغ قواطع الرائحة من المياه وبالتالي انتشار الغازات ضمن المبنى.
- منع تشكل ضغط مرتفع ضمن الشبكة الداخلية الامر الذي يؤدي إلى خروج المياه والغازات من قواطع الرائحة.

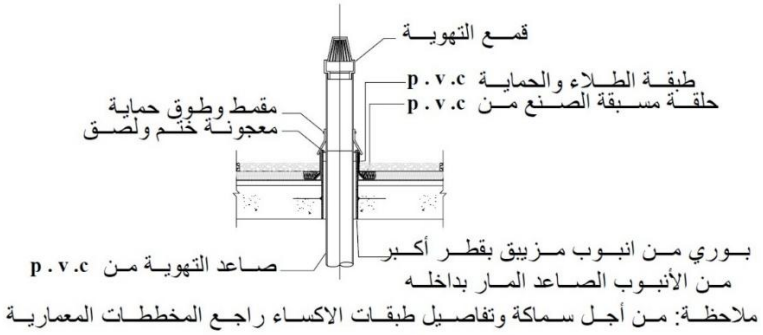


شكل رقم ٩ –شكل توضيحي لاثر عدم تهوية الشبكة لى قواطع الرائحة .

❖ **هناك عدة أنظمة لتهوية شبكات الصرف الصحي:**

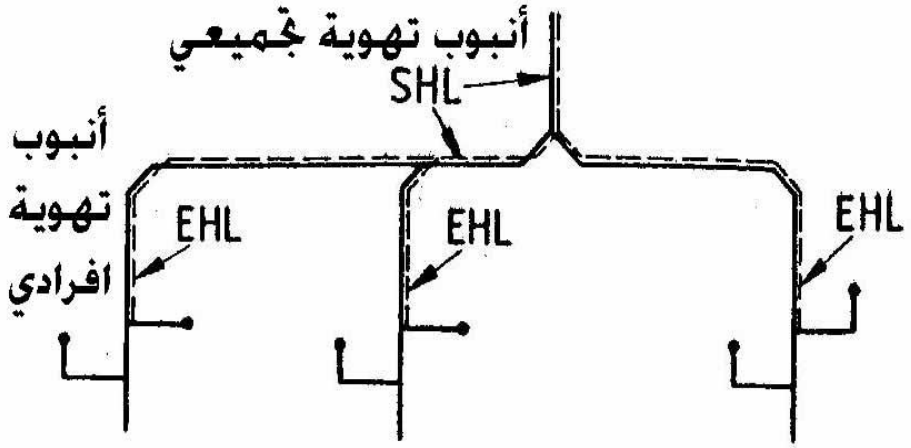
- يجب ان تكون انابيب التهوية مستقمة وشاقولية قدر الإمكان والاجزاء الافقية منها يجب ان تعطى ميلا كافيا .
- ان تغيير اتجاه أنبوب التهوية يجب ان يتم بزاوية 45 درجة .

١- **التهوية الرئيسية :** إن أنابيب التهوية الرئيسية هي امتداد للنوازل المنزلية الى السطح وبنفس القطر تسمى **أنابيب تهوية افرادية** (شكل رقم ١٠) ، وبالتالي كل نازل منزلي يجب أن يمدد إلى السطح كأنبوب تهوية رئيسية .



الشكل رقم ١٠ أنبوب التهوية الرئيسية الافرادية

- **احظة :يجب تهوية أنابيب التصريف التجميعية وأنابيب التصريف الأرضية (التي لا تتصل مع نازل) من نهايتها العليا .**
- يمكن في بعض الحالات جمع أنابيب التهوية الرئيسية بانبوب **تهوية تجميعي** كما في الشكل رقم ١١ :

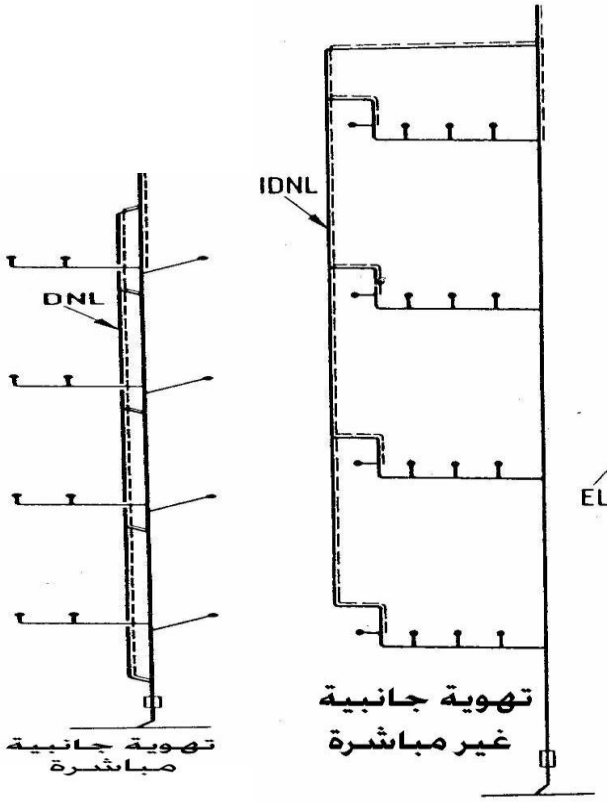


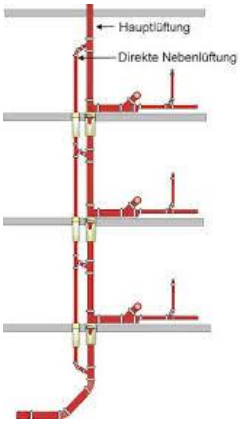
الشكل رقم ١١ أنبوب التهوية الرئيسية التجميعية

٢- **التهوية الجانبية:** يستخدم هذا النوع من التهوية **كحل بديل عن تكبير قطر النوازل في الأبنية العالية والأبراج.** نميز بين نوعين منها:

- **تهوية جانبية مباشرة**
- **غير مباشرة .**

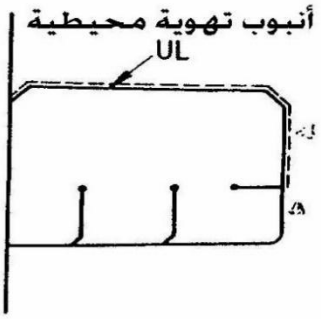
- **المباشرة :** تستخدم في حالة عدد الأجهزة الصحية في الطوابق محدود واطوال أنابيب التصريف التجميعية في كل طابق ليس كبير.
- **غير المباشرة:** تستخدم في حال أن أنابيب التصريف التجميعية طويلة (اكثر من ١٠متر) ويمكن من الناحية المعمارية تمديد أنبوب تهوية خاص كما في الشكل رقم ١٢ .





الشكل رقم ١١ التهوية الجانبية المباشرة وغير المباشرة .

٣-التهوية المحيطية : الشكل ١٢ التالي :



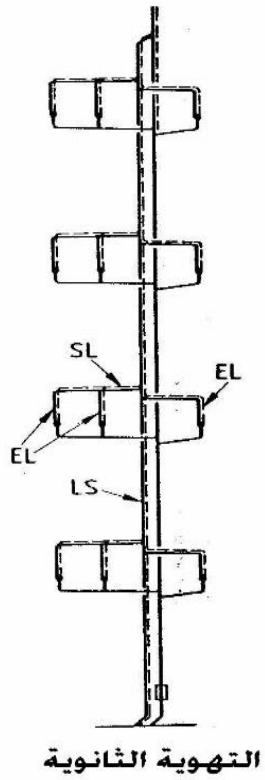
يستخدم هذا النوع من التهوية في حال أن عدد التجهيزات الصحية في الطابق الواحد كبير وأنبوب التصريف التجميعي طويل **ولا يمكن معماريا** تمديد أنبوب تهوية إضافي كما في حال التهوية الجانبية غير المباشرة . في هذه الجالة يربط أنبوب التهوية المحيطية في كل طابق مع النازل المنزلي الذي تصرف اليه التجهيزات او الى نازل اخر ..

ملاحظة :-من الممكن أيضا ان يتم تهوية انابيب التصريف الافرادية وربطها مع أنبوب التهوية المحيطية الخاص بالانبوب التجميعي .

٤-التهوية الثانوية:

وهو نظام شائع الاستخدام في أمريكا وادر الاستخدام في اوربا بسبب كلفته العالية حيث تتم تهوية كل قاطع رائحة (أي تهوية كل انابيب التصريف الافرادية كما في

الشكل) ويمدد أنبوب تهوية صاعد خاص الى السطح يربط كل انابيب التهوية أي أن هناك شبكة تهوية مستقلة .هذا النوع من التهوية غير شائع الاستخدام بامانيا (حتى اورا) بسبب طلفته العالية غير المبررة .الشكل رقم ١٣

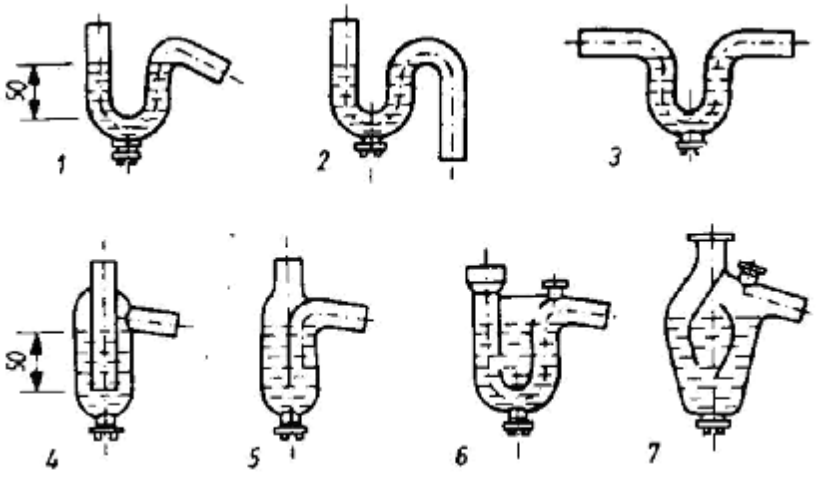


الشكل رقم ١٣ التهوية الثانوية

من مكونات شبكة الصرف الصحي المنزلية أيضا:

- قواطع الرائحة:

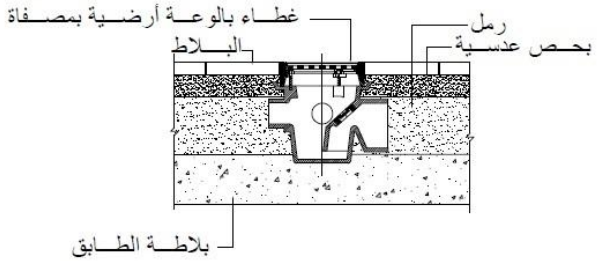
ولها أشكال عديدة مبينة بالشكل رقم ١٤ :



الشكل رقم ١٤ اشكال قواطع الرائحة

-البلاليع الأرضية: الشكل رقم ١٥

الغاية منها استقبال وتصريف المياه من المساحات التي يتم تنظيفها وشطفها بالمياه مثل(غرف الخدمات الصحية، الحمامات، المطابخ، الكوريدورات، بيت الدرج....) .



ملاحظة: من أجل سماكة وتفاصيل تبليط الأرضيات راجع المخططات المعمارية

تفصيلة بالوعة تصريف أرضية بمدال متعددة

الشكل رقم ١٥ البالوعة الأرضية السيفونية

تستخدم أيضا لاستقبال المياه من بعض التجهيزات الصحية مثل البانيوات، المغاسل، المباول .. (تسمى أحيانا ريكار مع قاطع رائحة) في هذه الحالة يتم تجديد المياه الموجودة في الحاجز المائي كما أن البالوعة تقوم بدور قاطع رائحة للجهاز نفسه(كما في حالة وصل البانيو مع البالوعة).- يجب أن لا تقل سماكة قاطع الرائحة (الحاجز لمائي) بالبالوعة عن ٦ سم

في حال عدم وصل أي جهاز صحي مع البالوعة وهناك احتمال أن تتبخر كمية من مياه االحاجز المائي ضمن البالوعة يجب ضمان المحافظة على كمية المياه فيه أو ضمان تجدد مياه الحاجز المائي بالبالوعة عن طريق وصل البالوعة مع أنبوب صرف تصرف إليه المياه من سكر مربوط بمؤقت زمني .

البلاليع ذات المخرج العلوي أي الانبوب الخارج منها يمدد فوق البلاطة البيتونية أي مطمور.في حال كان من الضروري أن يتم تمديد الانبوب الخارج من البالوعة تحت السقف أي معلق بالسقف الواقع تحت البالوعة يتبع أحد الاسلوبين:

- تحويل الأنبوب الخارج من البالوعة عن طريق كوعين بزاوية ٤٥ درجة من أنبوب مطمور إلى أنبوب معلق تحت السقف .
- او تركيب ريكار ذو مخرج سفلي واضافة احد نوعين من قواطع الرائحة (على شكل حرف P او كوع قلاب حرف S).

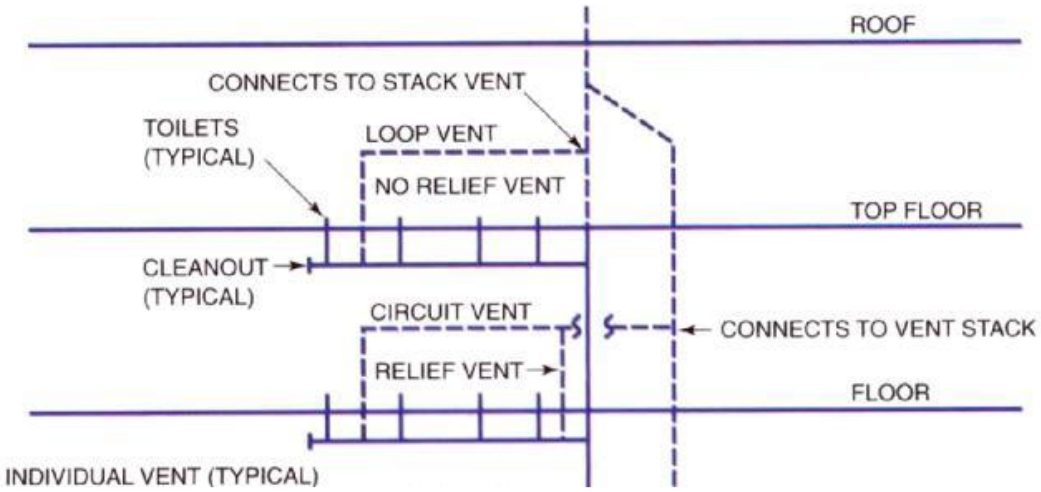
تم ارفاق المحاضرة بملحق للاكسسوارات والبلاليع وقطع الوصل التي تصنع في سورية .

<u>– فتحات أو طبات التسليك :</u>

يجب ان تزود شبكة الصرف الصحي الداخلية بفتحات لها أغطية محكمة الإغلاق. الغاية منها هو االوصول الى داخل الانابيب لإزالة الانسدادات التي قد تتشكل ضمن الأنابيب.

توضع هذه االطبات في الأماكن التالية من الشبكة **علما أن شكل سدة او طبة التسليك يتبع موقعها في الشبكة:**

- النهاية العليا لأنبوب التصريف التجميعية .او التجميعية الرئيسية والارضية .
- عند تغيير اتجاه الجريان في المستوي الأفقي على انابيب التصريف التجمعية الرئيسية **وتسمى طبة تسليك معلقة وعلى الانابيب الأرضية والتجميعية المطمورة وتسمة طبة تسليك أرضية .الشكل رقم ١٦**



الشكل رقم ١٦ شكل وتوضع طات التسليك المعلقة

- فتحات تنظيف وتسليك على مسار انابيب التصريف التجميعية الرئيسية او الأرضية . يمكن ان توضع هذه الفتحات كل ٢٠ متراً او اقل على الأجزاء المستقيمة منها ويمكن زيادتها اذا زاد قطر المجمع عن d110 شكل رقم ١٧

الشكل رقم ١٧ طبات النسليك (حلاف تيه ايف) تركب على مسار الانابيب التجميعية الرئيية

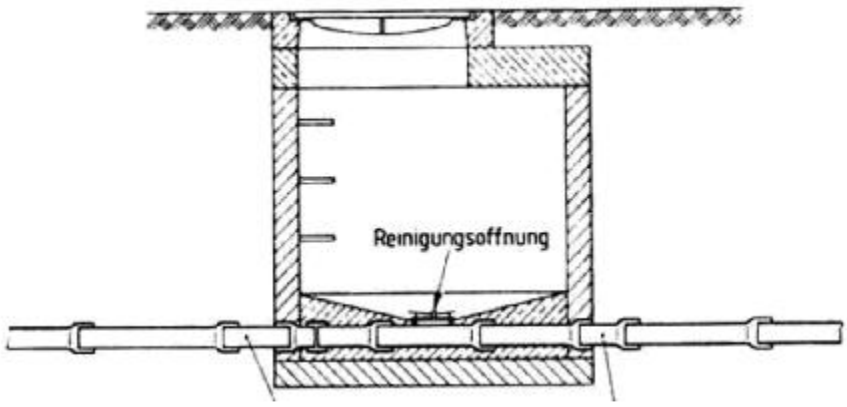
- من اشكال هذه الفتحات الانابيب المزود بفتحة تسليك مستطيلة (هذه الفتحة هي جزء من جدار الانبوب) .الشكل رقم ١٨

الشكل رقم ١٨ أنبوب مزود بفتحة تسليك من المصنع

- من المعروف أن الانتقال من النازل الشاقولي الى الافقي (للنوازل التي طولها اكبر من ١٠ متر) بشكل ادريجي بواسطة قطعة وصل طولها ٢٥٠ ملم كما في الشكل التالي ..هذه القطعة تزود أحيانا بفتحة تسليك مثل النوع المبين في الشكل السابق ..

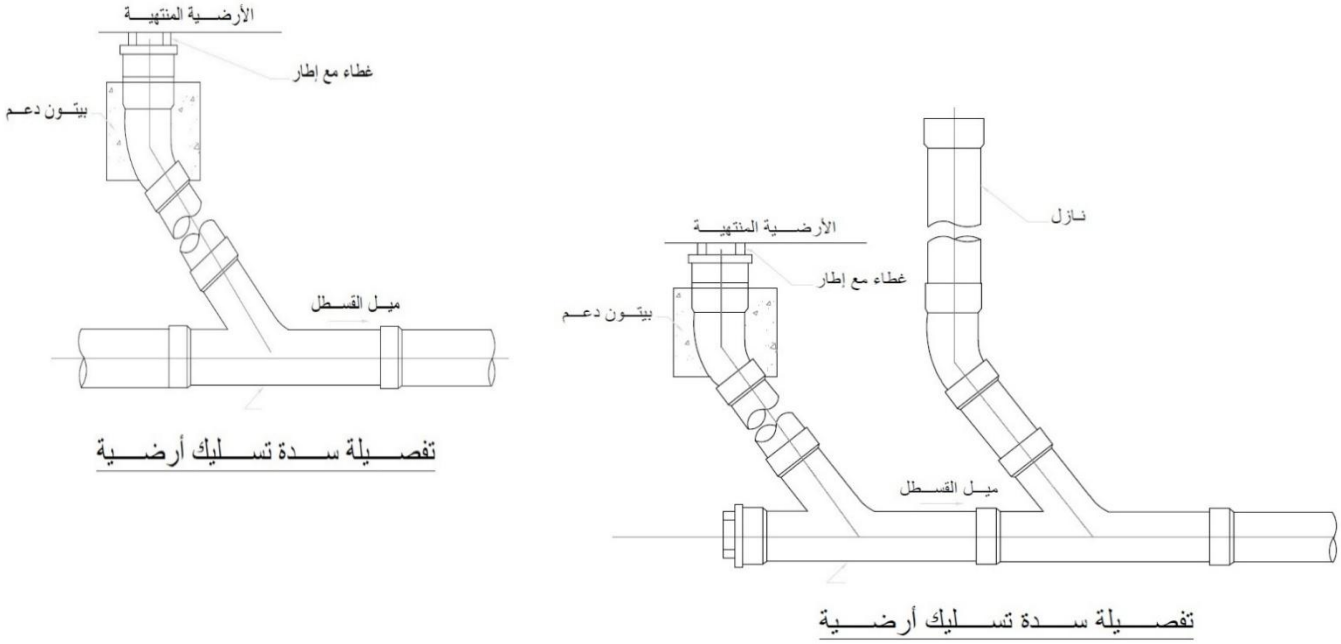
يستخدم هذا النوع من الفتحات أيضا ضمن **غرف التفتيش الجافة**

:شكل رقم ١٩



الشكل رقم ١٩ غرفة التفتيش الجافة

- اشكل التالي يبين فتحات توضع في النهاية العلوية للأنابيب الأرضية وعلى أي انبوب مطمور تسمى فتحت تسليك أرضية

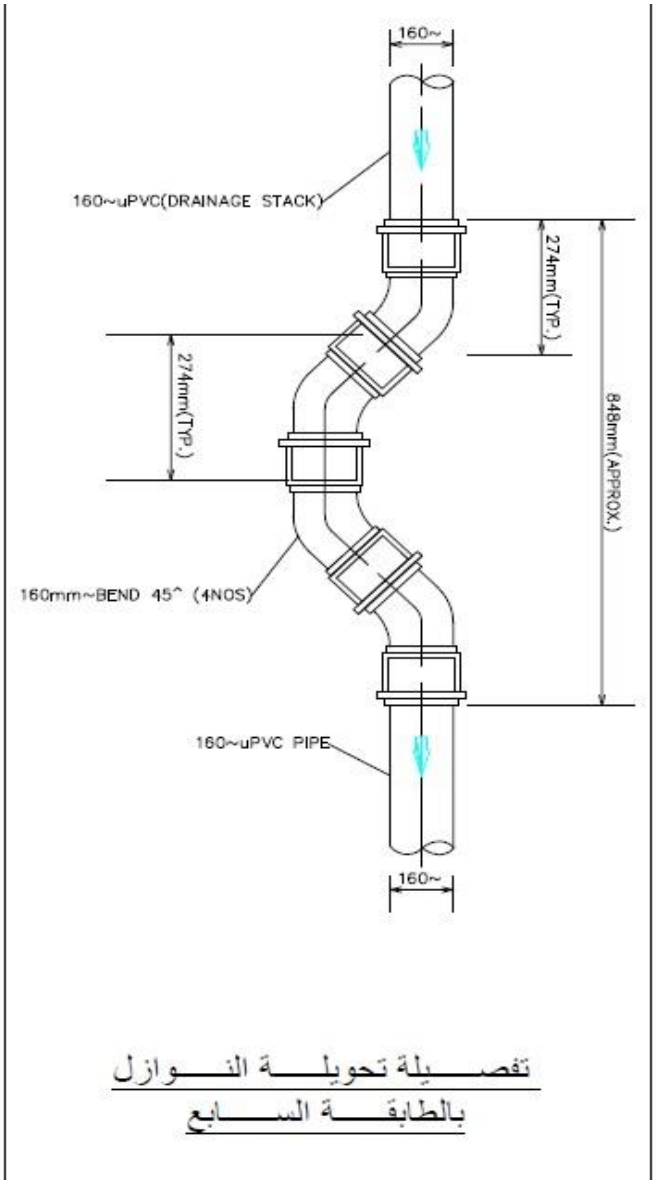


الشكل رقم ٢٠ طبة تسليك أرضية

- توضع أيضا فتحات التسيلك على النوازل وقبل الانتقال إلى أنبوب تجميعي رئيسي

يجب أن تمتاز طبات التسليك بالتالي:

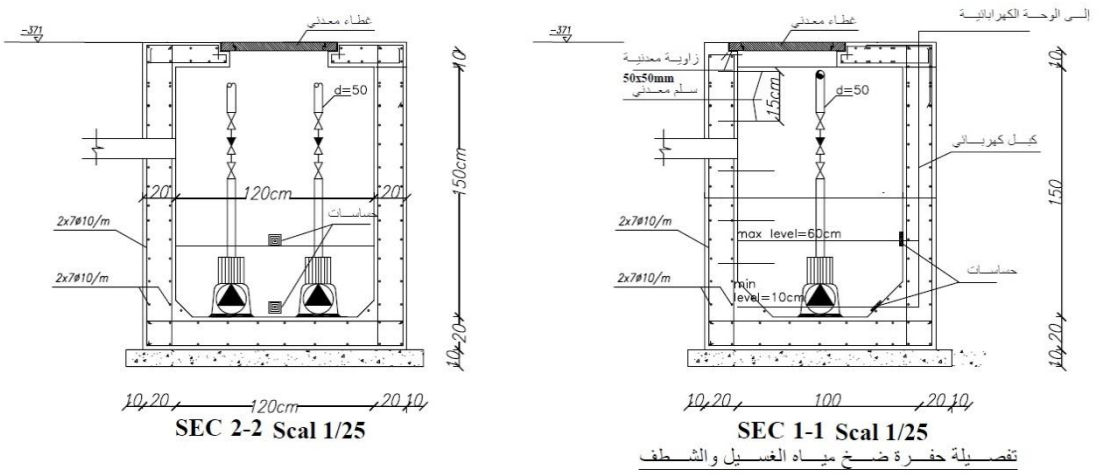
- ❖ سهلة الفتح والإغلاق.
- ❖ الوصول إليها سهل في كل الأوقات.
- ❖ تغلق بشكل محكم يمنع خروج المياه والغازات منها.



الشكل رقم ٢١ قطعة تحول الجريان تركب على النوازل العالية

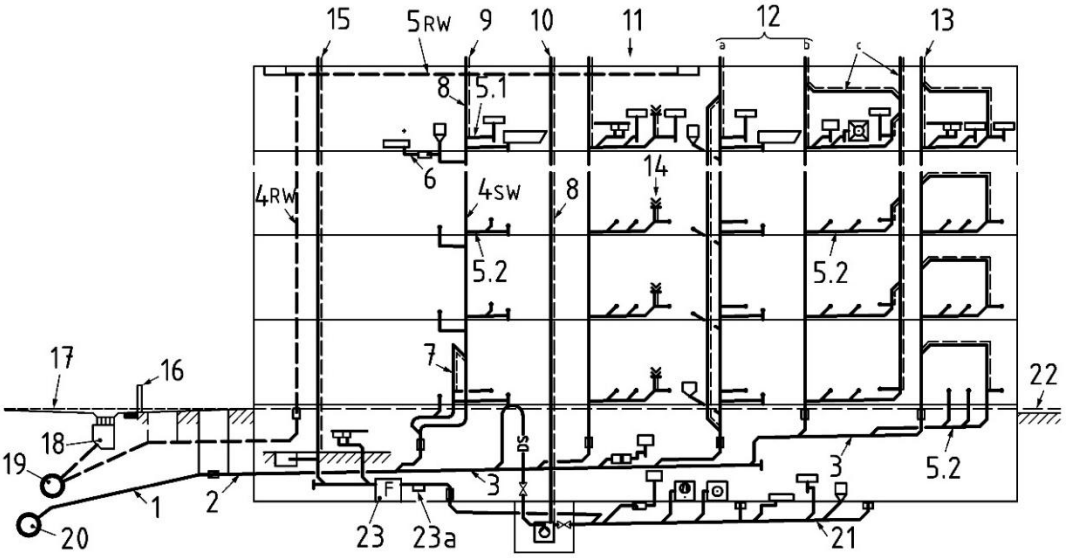
- **<u>محطات الضخ (او الرفع) بالأقبية:</u>**

في حال الاقبية التي منسوبها أخفض من منسوب الارتداد في شبكة الصرف الصحي الخارجية ولا يمكن تصريف مياه الصرف بالإسالة يتم صرفها الى حفرة ضخ ومنها الى الشبكة الخارجية.الشكل رقم ٢٢ادناه يبين حفرة ضخ .(راجع محاضرة محطات اضخ او الرفع ضمن الأبنية الخاصة بصرف مياه الاقبية .)



الشكل رقم ٢٢ مقاطع في حفرة ضخ مياه صرف صحي في الاقبية

الشكل التالي رقم ٢٣ يبين أجزاء شبكة الصرف الصحي متضمنا الأجزاء التي وردت أعلاه .



الشكل رقم ٢٣ الأجزاء المختلفة لشبكة صرف صحي داخلية

١ - قناة الربط بين غرفة تفتيش المبنى و الشبكة العامة لها .

٢ - الأنابيب الأرضية (المطمورة) – (الرئيسية) .

٣ - الأنابيب التجميعية (الرئيسية) . ٤ - نوازل منزلية .

٥ - أنابيب التصريف : ١ - ٥ : أنابيب التصريف الافرادية . ٢ - ٥ : أنابيب التصريف التجميعية .

٦ - انبوب الوصل . ٧ - أنابيب تحويل .

٨ ـ انبوب تهوية . ٩ ـ تهوية رئيسية .

١٠ ـ انبوب تهوية حفرة ضخ مياه صرف صحي .

١١ ـ تهوية رئيسية مع صمام تهوية (غير مستخدم بسورية) .

١٢ ـ تهوية جانبية . a ـ مباشرة . b ـ غير مباشرة . c ـ الحلين ممكنين .

١٣ ـ تهوية محيطية . ١٤ ـ صمام تهوية (غير مستخدم بسورية) .

١٥ ـ تهوية فاصل شحوم و زيوت . ١٦ ـ حدود البناء .

١٧ ـ الطريق العام . ١٨ ـ بالوعة مطرية بالشارع .

١٩ ـ شبكة مطرية . ٢٠ ـ شبكة صرف صحي منزلية .

٢١ ـ انبوب تصريف تجميعي مطمور .

٢٢ ـ مثال عن منسوب الارتداد .

٢٣ ـ فاصل شحوم مع تجهيزاته .