

ABDICHTUNG DER BETONBAUTEN

Verfahrenstechnische Anforderungen

**zur Projektierung und Ausführung
der Arbeiten zwecks der Abdichtung
und des Korrosionsschutzes der
Massivbetonkonstruktionen,
Betonfertigteile und Stahlbetonkonstruktionen**

2014

Abdichtung der Betonbauten

Verfahrenstechnische Anforderungen

**zur Projektierung und Ausführung der Arbeiten
zwecks der Abdichtung und des Korrosionsschutzes
der Massivbetonkonstruktionen, Betonfertigteile
und Stahlbetonkonstruktionen**

2014

Inhalt

| | |
|---|----|
| 1. Einleitung | 3 |
| 2. Einsatzbereich der verfahrenstechnischen Anforderungen | 3 |
| 3. Kurze Auskunft über die Produkte | 3 |
| 4. Kurze Auskunft über den Produzenten | 4 |
| 5. Beschreibung und Zweckbestimmung der Produkte | 4 |
| 6. Wirkungsprinzip der Produkte | 8 |
| 7. Eigenschaften der PENETRON Produkte von durchdringender Wirkung | 10 |
| 8. Einsatzbereich der PENETRON Produkte | 11 |
| 9. Oberflächenbehandlung vor Anwendung der PENETRON Produkte | 13 |
| 10. Aufbereitung von Mischungen | 13 |
| 11. Ausführungstechnik der Abdichtungsarbeiten unter Anwendung von PENETRON Produkte | 15 |
| 11.1. Abdichtung von Betonbauteilen | 15 |
| 11.2. Abdichtung von Rissen, Fugen, Berührungszonen, Kommunikationsanschlüssen | 15 |
| 11.3. Abdichtung verfahrensbedingter Öffnungen nach der Ausschalung | 17 |
| 11.4. Beseitigung der Wasserdrucklecke | 18 |
| 11.5. Realisierung neuer horizontalen Abdichtung zwischen der Betongründung und der aus dem porigen Baumaterial errichteten Wand | 18 |
| 11.6. Wiederherstellung der horizontalen Abdichtung zwischen der Betongründung und der aus dem porigen Baumaterial aufgebauten Wand | 18 |
| 11.7. Abdichtung der Betonbauten beim Betonieren | 19 |
| 11.8. Abdichtung der Ziegel- und Natursteinbauten | 20 |
| 12. Nachbehandlung | 21 |
| 13. Aufbringen des dekorativen Überzugs | 21 |
| 14. Verpackung, Ablagerung, Beförderung | 21 |
| 15. Qualitätssicherung | 22 |

1. Einleitung

Diese verfahrenstechnischen Anforderungen bilden eine Gebrauchsanweisung zur Projektierung und Ausführung der Arbeiten zwecks der Abdichtung und des Korrosionsschutzes der Massivbetonkonstruktionen, Betonfertigteile und Stahlbetonkonstruktionen, die den erhöhten Anforderungen zur Wasserundurchlässigkeit und Korrosionsbeständigkeit gerecht werden müssen.

Diese technisch begründeten Normen wurden unter Berücksichtigung der letzten wissenschaftlichen Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Wasserabdichtung und Korrosionsbeständigkeit der Beton- und Stahlbetonbaukonstruktionen ausgearbeitet.

Die verfahrenstechnischen Anforderungen beinhalten folgende Unterlagen:

- Beschreibung und Gebrauchsanweisung für die PENETRON Abdichtungsstoffe mit durchdringender Wirkung;
- Beschreibung und Gebrauchsanweisung für das Betonzusatzmittel PENETRON ADMIX für die Massenabdichtung;
- Beschreibung und Gebrauchsanweisung für das Abdichtungsprodukt PENEBAR

sowie die Anforderungen zu den Elementen der Baukonstruktionen und der Bauten bei Schutzbehandlungen.

2. Einsatzbereich der verfahrenstechnischen Anforderungen

Diese verfahrenstechnischen Anforderungen erstrecken sich auf die Projektierung und Ausführung der Arbeiten, die auf die Erhöhung der Abdichtungsfähigkeit und der Korrosionsbeständigkeit der Beton- und Stahlbetonkonstruktionen, der Gebäude und Bauten der staatsbürgerlichen und industriellen Bestimmung, der Objekte der Verkehrsinfrastruktur, hydrotechnischer Anlagen, der Objekte des Zivil- und Katastrophenschutzes unter Verwendung von PENETRON Produkten mit einer durchdringenden Wirkung gerichtet sind.

3. Kurze Auskunft über die Produkte

PENETRON Produkte ist allgemeiner Name des Systems der Betriebsstoffe, das aus sechs Produkte besteht, die für die Abdichtung der Betonfertigteile und der monolithischen Beton- und Stahlbetonkonstruktionen verwendet werden.

PENETRON ist ein Abdichtungsstoff mit tiefer Durchdringung; vorbe-

stimmt für bedeutende Steigerung der Wasserundurchlässigkeit und für die Verhinderung der Kapillardurchdringung der Feuchtigkeit durch den Beton.

PENECRETE ist ein Nahtabdichtungsstoff, der für die Abdichtung von Betonrissen und geschädigten Stellen in Beton, für die Verhinderung der Wasserfiltration durch Risse, Fugen, Kommunikationsanschlüsse, Berührungszonen und sonstige geschädigten Stellen vorbestimmt ist.

PENEBAR ist ein Nahtabdichtungsstoff, der für die Verhinderung der Wasserfiltration durch Fugen, Kommunikationsanschlüsse und diverse Berührungszonen vorbestimmt ist.

PENEPLUG ist ein Abdichtungsstoff, der für die blitzschnelle Abdichtung von undichten Stellen, aus welchen Wasser – auch unter hohem hydrostatischem Druck – ausläuft, vorbestimmt ist.

WATERPLUG ist ein Abdichtungsstoff, der die herausspritzenden Druckwassereintritte in Beton schnell stoppen kann.

PENETRON Admix ist ein spezielles Additiv zur Herstellung von druckwasserfestem Beton und findet überall dort Anwendung, wo die Wasserundurchlässigkeit, Kältebeständigkeit und Festigkeit des Betons erhöht werden müssen.

Jedes Produkt hat sein Spezifikum, deshalb ist es notwendig, diese Produkte systemtechnisch einzusetzen.

4. Kurze Auskunft über den Produzenten

Der Entwickler und der erste Produzent der PENETRON Produkte ist die ICS Penetron International Ltd. (USA). Die Gesellschaft gilt weltweit als führendes Unternehmen in der Produktion der Betriebsstoffe für die Wasserabdichtung, den Schutz und die Instandsetzung im Betonbereich. Die Gesellschaft ist nach dem System des Qualitätsmanagements ISO 9001:2008 zertifiziert worden. Die Produkte von PENETRON werden auf den Bauobjekten verschiedener Bestimmung in 92 Ländern der Welt mehr als 50 Jahre eingesetzt.

5. Beschreibung und Zweckbestimmung der Produkte

5.1. PENETRON: Beschreibung und Zweckbestimmung

Beschreibung. Die Einstreumischung besteht aus dem Spezialzement, dem Quarzsand von bestimmter Granulometrie sowie aus den patentierten chemischen wirksamen Bestandteilen.

Zweckbestimmung. Die Abdichtung der Betonfertigteile sowie mono-

lithischer Beton- und Stahlbetonkonstruktionen, der Betonoberflächen und verputzter Oberflächen, die aus dem Sandzementmörtel (von der Marke M150 und weiter) zubereitet sind, **auf die volle Eindringtiefe**. Außerdem wird das Produkt Penetron zusammen mit dem Produkt Penecrete für die Verhinderung des Kapillaransaugens bei gestörter waagerechter Wasserabdichtung zwischen der Betongründung und der Stützmauer eingesetzt. Als Hilfsstoff wird Penetron in Kombination mit dem Produkt Penecrete für die Abdichtung von Wasseraustritt aus Rissen, Fugen, Kommunikationsanschlüssen und diversen Berührungszonen eingesetzt. Und in Kombination mit den Produkten Peneplug oder Waterplug wird Penetron zur Abdichtung von Leckstellen des Druckwassers eingesetzt.

Eigenschaften. Penetron wird auf die **sorgfältig angefeuchtete** Oberfläche der Betonkonstruktion von jeder ihrer Seiten (innen oder äußerlich) unabhängig von der Richtung des Wasserdrucks (von der negativen wie auch der positiven Seite) aufgetragen. Die Anwendung des Produktes Penetron dichtet Haarrisse bis ca. 0,4 mm ab. Das Material ist sogar unter hohem hydrostatischem Druck wirksam. Die Anwendung des Produktes Penetron lässt zu, die Beständigkeit des Betons gegen aggressive chemische Angriffe durch Säuren, Alkalien, Ablauf- und Grundwasser sowie Meerwasser zu erhöhen. Der Beton, der mit dem Produkt Penetron bearbeitet wird, erwirbt die Resistenz gegen aggressive Einwirkung von Karbonaten, Chloriden, Sulfaten, Nitraten u.a.m. (Anlage 2), sowie von Bakterien, Pilzen, Algen und Meeresorganismen.

Der Beton hält alle erworbenen Abdichtungs- und Festigkeitseigenschaften sogar bei einer hohen Strahlungseinwirkung frei. Die Anwendung des Produktes Penetron lässt zu, die Kältebeständigkeit und auch die Festigkeit des Betons zu erhöhen. Die Anwendung des Produktes Penetron lässt auch zu, dem Beton Sulfatbeständigkeitseigenschaften zu geben.

Wichtig: Für die Abdichtung von Wasseraustritt aus Rissen, Fugen, Kommunikationsanschlüssen und diversen Berührungszonen wird das Nahtabdichtungsprodukt Penecrete (11.2) eingesetzt. Für die Abdichtung von undichten Stellen, aus welchen Wasser unter hohem hydrostatischem Druck ausläuft, werden Peneplug oder Waterplug (11.4) eingesetzt.

5.2. PENECRETE: Beschreibung und Zweckbestimmung

Beschreibung. Die Einstreumischung besteht aus dem Spezialzement, dem Quarzsand von bestimmter Granulometrie sowie aus den patentierten chemischen wirksamen Bestandteilen.

Zweckbestimmung. Die Abdichtung von Wasseraustritt aus Rissen, Fugen (keine Dehnfugen), Kommunikationsanschlüssen und diversen Be-

rührungszonen der Betonfertigteile sowie monolithischer Beton- und Stahlbetonkonstruktionen, die unter statischer Belastung sind. Das Produkt kann auch für Abdichtung von Tropfleckstellen bei einem Wasseraustritt aus Fugen, Rissen usw. eingesetzt werden.

Eigenschaften. Das Produkt ist einfach anzuwenden, es weist eine gute Abrieb- und Haftfähigkeit zum Beton, Metall, Ziegel und Stein auf; das Material hat kein Ausschrumpfen.

5.3. PENEBAR: Beschreibung und Zweckbestimmung

Beschreibung. Der flexible Quell-Vierkantstrang aus speziellen Verbundwerkstoffen. Im feuchten Medium ist das Material fähig, innerhalb des beschränkten Raumes bis zu 300 % aufzuquellen. Das Material bleibt flexibel auch bei Minustemperaturen.

Zweckbestimmung. Das Material wird für das Verschließen und die Abdichtung der horizontalen und senkrechten Arbeits- und Konstruktionsfugen bei unter- und oberirdischen Betonbauten sowie für die Abdichtung diverser Erdleitungen (einschl. Plastik) bei den Betonbauten, die noch aufgebaut werden oder schon in Betrieb sind, eingesetzt.

Eigenschaften. Das Produkt hat die hohe Haltbarkeit gegen hydrostatischen Druck und gewährleistet die Dichtheit der Fugen usw. Die Eigenschaften des Einsatzmaterials ändern sich mit der Zeit nicht und die Nutzungsdauer des Materials ist nicht beschränkt. Penebar kann schnell und einfach installiert werden, keine Sonderwerkzeuge sind dabei nötig.

Die Dichtungseinlage Penebar kann ganzjährig und bei jedem Wetter gesetzt werden.

5.4. PENEPLUG: Beschreibung und Zweckbestimmung

Beschreibung. Die Einstreumischung besteht aus dem Spezialzement, dem Quarzsand von bestimmter Granulometrie sowie aus den patentierten chemischen wirksamen Bestandteilen.

Zweckbestimmung. Sofortige Abdichtung der Druckwassereintritte in den Konstruktionen, die aus Beton, Stein, Ziegel angefertigt sind. Dieses Produkt wird dann eingesetzt, wenn andere Materialien bis zum Beginn ihres Abbindens von Wasser ausgeschwemmt werden.

Eigenschaften. Bindet in **40 Sekunden** nach dem Mischen ab. Das Material wird während der Phase des Abbindens gequellt. In einzelnen Fällen kann das Material unter Wasser angewandt werden.

5.5. WATERPLUG: Beschreibung und Zweckbestimmung

Beschreibung. Die Einstreumischung besteht aus dem Aluminatze-

ment, dem Quarzsand von bestimmter Granulometrie sowie aus den patentierten chemischen wirksamen Bestandteilen.

Zweckbestimmung. Schnelle Abdichtung der Druckwassereintritte in den Konstruktionen, die aus Beton, Stein, Ziegel angefertigt sind. Dieses Produkt wird dann eingesetzt, wenn andere Materialien bis zum Beginn ihres Abbindens von Wasser ausgeschwemmt werden.

Eigenschaften. Bindet in **3 Minuten** nach dem Mischen ab. Das Material wird während der Phase des Abbindens gequellt. Das Material ist zusätzlich mit dem Penetron zu bearbeiten.

5.6. PENETRON Admix: Beschreibung und Zweckbestimmung

Beschreibung. Die Einstreumischung besteht aus dem Spezialzement und den patentierten chemischen wirksamen Bestandteilen.

Zweckbestimmung. Die Abdichtung der Betonfertigteile sowie monolithischer Beton- und Stahlbetonkonstruktionen und Betonwaren **auf die volle Eindringtiefe** beim Betonieren oder bei der Betonherstellung.

Eigenschaften. Die Anwendung des wasserfesten Additivs Penetron Admix (als primäre Schutzbehandlung des Betons) lässt die zusätzliche Abdichtung der Konstruktion oder der Betonwaren nach dem Festigkeitszuwachs auszuschließen. Das Additiv wird dem Beton beim Anmischen beigefügt. Die Anwendung des Materials Penetron Admix lässt zu, die Durchdringung des Wassers durch die Struktur des Betons, bei dem die Haarrisse bis zu 0,4 mm groß sind, zu verhindern. Die Anwendung des Additivs Penetron Admix ist sogar unter hohem hydrostatischem Druck wirksam. Die Anwendung des Additivs Penetron Admix lässt zu, Wasserundurchlässigkeit und Kältebeständigkeit des Betons zu erhöhen. Die Anwendung des Produktes lässt auch zu, dem Beton Sulfatbeständigkeitseigenschaften zu geben.

Die Anwendung des Produktes Penetron lässt zu, die Beständigkeit des Betons gegen aggressive chemische Angriffe durch Säuren, Alkalien, Ablauf- und Grundwasser sowie Meerwasser zu erhöhen. Der Beton mit dem Additiv Penetron Admix gewinnt die Resistenz gegen aggressive Einwirkung von Karbonaten, Chloriden, Sulfaten, Nitraten u.a. (Anlage 2), sowie von Bakterien, Pilzen, Algen und Meeresorganismen. Alle erworbenen Abdichtungs- und Festigkeitseigenschaften des Betons werden sogar bei einer hohen Strahlungseinwirkung nicht geändert.

Anmerkung. Penetron Admix ist mit anderen Zusätzen (Plastifizierungszusatzmittel, Frostschutzzusätze usw.), die gewöhnlich beim Betonieren angewendet werden, konsistent.

6. WIRKUNGSPRINZIP DER PRODUKTE

6.1. Gründe der Wasserdurchlässigkeit des Betons

Der Beton, der nach Standardtechnologie hergestellt ist, stellt eine Struktur dar, die mit Poren, Kapillaren und Mikrorissen durchsetzt ist. Das Vorhandensein des verzweigten Netzes von Poren, Kapillaren und Mikrorissen in der Betonstruktur ist durch folgende Faktoren bedingt: Feuchteverdampfung während der Abbindezeit des Betons, unvollkommene Betonverdichtung beim Einguss, innere Spannungen, die wegen des Einschrumpfens des Betons während des Abbindens entstehen, u.a.

Um die durchgehende Wasserfilterung durch die Struktur einer Betonkonstruktion auszuschließen, wird es reichen, die Betonkonstruktion mit dem Produkt Penetron zu bearbeiten oder das Additiv Penetron Admix in die Betonmasse beizufügen. Als Ergebnis der Anwendung des Produktes Penetron oder des Additivs Penetron Admix ist die Ausfüllung der Poren, Kapillaren und Mikrorisse des Betons mit unlöslichen chemisch beständigen Kristallen. Die Anwendung der Penetron Produkte ermöglicht, die Kennzahl der Wasserundurchlässigkeit des Betons um sechs Stufen und mehr zu erhöhen. Zum Beispiel, wenn die ursprüngliche Kennzahl der Wasserundurchlässigkeit des Betons W2 war, so steigt sie nach dem Einsetzen des Produktes Penetron oder des Additivs Penetron Admix allmählich mindestens bis zu W14 an.

6.2. PENETRON: Wirkungsprinzip

Die Wirkung des Produktes Penetron stützt sich auf vier Hauptgrundsätze: Osmose, Brownsche Bewegung, Reaktionen in festem Zustand sowie Oberflächenspannungen der Flüssigkeiten.

Beim Auftragen der flüssigen Lösung von Penetron auf den angefeuchten Beton entsteht auf der Oberfläche das hohe chemische Potential, dabei hat die innere Struktur des Betons das niedrige chemische Potential. Die Osmose strebt sich, die Disparität der Potentiale auszugleichen. Dabei entsteht osmotischer Druck. Dank diesem osmotischen Druck migrieren die aktiven chemischen wirksamen Bestandteile des Materials Penetron tief in die Betonstruktur. Je höher die Feuchtigkeit der Betonstruktur ist, desto wirksamer der Prozess der Durchdringung der aktiven chemischen Bestandteile in die Tiefe des Betons wird. Dieser Prozess verläuft bei dem positiven wie auch dem negativen Wasserdruck. Die Tiefe der Durchdringung der aktiven chemischen Bestandteile des Produktes Penetron erreicht einige Dutzende Zentimeter.

Aktive chemische Bestandteile des Produktes Penetron dringen in die Tiefe der Betonstruktur durch, lösen sich im Wasser auf und wirken auf die ionische Komplexe des Kalziums und Aluminiums, auf Oxide und Metallsalze, die im Beton sind, ein. Als Ergebnis dieser Reaktionen bilden sich neue zusammengesetzte Salze, die mit dem Wasser zusammenwirken und unlösliche Kristallhydrate bilden. Diese Kristalle füllen Poren, Kapillaren und Mikrorisse aus, die bis ca. 0,4 mm breit sind. Dabei werden die Kristalle zum Bestandteil der Betonstruktur.

Poren, Kapillaren und Mikrorisse, die mit unlöslichen Kristallen ausgefüllt sind, lassen das Wasser nicht durch, da die Oberflächenspannungskräfte der Flüssigkeiten in Aktion treten. Die Kristalle, die die Kapillaren ausfüllen, hindern an der Wasserfiltration sogar bei hohem hydrostatischen Druck. Das Wasserdampf-diffusionsverhalten des Betons wird dabei nicht geändert.

Die Geschwindigkeit der Kristallbildung und die Tiefe der Durchdringung der aktiven chemischen Bestandteile hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem von der Dichte, der Betonporigkeit, der Feuchtigkeit sowie der Temperatur der Umwelt. Beim Verschwinden von Wasser wird der Prozess der Kristallbildung angehalten. Beim Eindringen von Feuchtigkeit (zum Beispiel, bei der Steigerung des hydrostatischen Drucks) nimmt der Prozess der Kristallbildung wieder auf, d. h. der Beton erwirbt nach der Behandlung von Penetron eine Fähigkeit zu einem so genannten Selbstheilungsprozess.

6.3. PENECRETE: Wirkungsprinzip

Die Wirkung des Produktes Penecrete stützt sich auf Schrumpffreiheit, Plastizität, Wasserundurchlässigkeit und hohe Haftfestigkeit zu den Beton-, Stein-, Ziegel- und Metalloberflächen.

6.4. PENEBAR: Wirkungsprinzip

Die Wirkung des Produktes Penebar stützt sich auf seine Fähigkeit, beim Eindringen von Feuchtigkeit auf knappem Raum zu treiben und dichtes wasserundurchlässiges Gel zu bilden, das eine Schranke für durchdringende Feuchtigkeit schafft.

6.5. PENEPLUG (WATERPLUG): Wirkungsprinzip

Die Wirkung der Produkte Peneplug und Waterplug stützt sich auf ihre Fähigkeit zum sofortigen Abbinden bei der Wechselwirkung mit einem starken Wasserandrang beim gleichzeitigen Quellen.

6.6. PENETRON Admix: Wirkungsprinzip

Die Wirkung des Produktes PENETRON Admix stützt sich auf zwei Grundsätze: Reaktionen in festem Zustand sowie Oberflächenspannungen der Flüssigkeiten.

Aktive chemische Bestandteile des Produktes PENETRON Admix, die in der Tiefe des Betons gleichmäßig verteilt werden, lösen sich im Wasser auf und wirken auf die ionische Komplexe des Kalziums und Aluminiums, auf unterschiedliche Oxide und Metallsalze, die im Beton sind, ein. Als Ergebnis dieser Reaktionen bilden sich neue zusammengesetzte Salze, die mit dem Wasser zusammenwirken und unlösliche Kristallhydrate bilden. Diese Kristalle füllen Kapillaren, Mikrorisse und Poren aus, die bis ca. 0,4 mm breit sind. Dabei werden die Kristalle zum festen Bestandteil der Betonstruktur.

Kapillaren, Mikrorisse und Poren, die mit unlöslichen Kristallen ausgefüllt sind, lassen das Wasser nicht durch, da die Oberflächenspannungskräfte der Flüssigkeiten in Aktion treten. Die Kristalle, die die Kapillaren ausfüllen, hindern an der Wasserfiltration sogar bei hohem hydrostatischen Druck.

Der Beton mit dem Additiv PENETRON Admix gewinnt die Fähigkeiten zur Wasserundurchlässigkeit und zur Selbstheilung. Das Wasserdampfdiffusionsverhalten des Betons wird dabei nicht geändert.

7. EIGENSCHAFTEN DER PENETRON PRODUKTE VON DURCHDRINGENDER WIRKUNG

- Die Produkte Penetron werden nur auf die angefeuchteten Oberflächen aufgetragen. Die Vortrocknung der Oberfläche ist nicht erforderlich. Das führt zur wesentlichen Aufwandssenkung bei der Ausführung der Arbeiten;
- Die Technologie der Anwendung von Produkten fordert keine komplizierte und dauernde Oberflächenbehandlung.
- Die Produkte sind einfach zu verarbeiten. Man muss nur die Gebrauchsanweisung genau beachten.
- Die PENETRON Produkte können sowohl von der äußerlichen als auch von der inneren Seite der Konstruktion appliziert werden, d. h. sowohl gegen als auch mit dem Wasserdruck.
- Das Produkt verhilft dem Beton zu höherer Wasserundurchlässigkeit, Kältebeständigkeit, Druckfestigkeit und Dauerhaftigkeit.
- Im Falle der mechanischen Beschädigung der bearbeiteten Oberfläche bleiben die erworbenen hohen Abdichtungs- und Schutzzeigenschaften

der Betonkonstruktion erhalten.

- Der behandelte Beton erwirbt die Fähigkeit zur Selbstheilung.
- Die Anwendung des Produktes sichert die dauerhafte Abdichtung auf Lebensdauer des Betonbaus.
- Es ist das wirksamste und rentable Abdichtungsverfahren im Vergleich zu den anderen Abdichtungsarten.
- Das Wasserdampfdiffusionsverhalten des Betons, der mit dem Wirkstoff Penetron behandelt ist, oder des Betons mit dem Additiv PENETRON Admix wird nicht geändert.
- Der Beton, der mit dem Wirkstoff Penetron behandelt ist, oder der Beton mit dem Additiv PENETRON Admix gewinnt die Korrosionsbeständigkeit gegen chemische Angriffe.
- Die Produkte sind einsetzbar bei allen Betonarten sowohl in Alt- als auch Neubauten mit verschiedenen Krackrissicherheitsarten.
- Optimaler Schutz gegen Korrosion der Armierung.
- Die Produkte sind sehr beständig gegen hohen Wasserdruck.
- Alle erworbenen Abdichtungs- und Festigkeitseigenschaften des behandelten Betons werden sogar bei einer hohen Strahlungseinwirkung nicht geändert.
- Die Wirkstoffe sind trinkwassertauglich und für die Anwendung in den Behälter mit dem Trinkwasser zertifiziert.
- Die Produkte sind umweltfreundlich und nicht brennbar, nicht toxisch, nicht entzündlich sowie strahlungsfrei.
- Die Gebrauchsdauer beträgt 18 Monate ab Abpackdatum unter Vorbehalt, dass die Dichtheit der Fabrikverpackung unbeschädigt bleibt.

8. EINSATZBEREICH DER PENETRON PRODUKTE

Die Produkte werden für die Abdichtung und Abdichtungsregeneration der existierenden Massivbetonkonstruktionen, Betonfertigteile und Stahlbetonkonstruktionen sowie für die Beton- und Stahlbetonkonstruktionen, die aufgebaut werden, mit verschiedenen Krackrissicherheitsarten und für die Betongüteklasse M100 und mehr angewendet.

Typische Einsatzmöglichkeiten von PENETRON:

Wasserbauwerke:

- Freireservoir, Deichanlagen usw.);
- Schwimmbecken (Frei- und Hallenschwimmbäder);
- Brunnenanlagen;
- Docke;

- Anlegestellen;
- Abwasserreinigungsanlagen (Belüftungsbecken, Absetzbecken, Sammelkanäle, Wasserwerke usw.);
- Betonabdämmungen;
- Staumauern usw.

Bauobjekte:

- Fundamente;
- Keller;
- Unterirdische Strukturen (Parkhäuser, Tiefgaragen, Wegunterführungen usw.);
- Balkons;
- Flachdächer;
- Aufzugsschächte;
- Obstkeller usw.

Industriebauwerke und agrarindustrielle Bauten

- Betriebsanlagen;
- Wasserbecken für Rieselwerke;
- Lagerräume;
- Rauchschnornsteine;
- Schächte;
- Bunker;
- Betonbauten,
- Betonbauten, die der aggressiven Einwirkung unterworfen sind usw.

Objekte des Zivil- und Katastrophenschutzes

- Schutzräume;
- Löschwasserbehälter usw.

Objekte der Energiewirtschaft

- Abklingbecken für abgebrannten Kernbrennstoff;
- Pumpenanlagen;
- Räume für Ablagerung des abgebrannten Kernbrennstoffs;
- Kanäle;
- Gerüstbrücken für Kraftstoffzuführung;
- Leitungskanäle;
- Betonbauten, die der Strahlungseinwirkung unterworfen sind usw.

Objekte der Verkehrsinfrastruktur

- Auto-, Eisenbahn-, Fußgängertunnels usw.;

U-Bahn;
Bauteile der Brücken und Straßendecken usw.

9. OBERFLÄCHENBEHANDLUNG VOR ANWENDUNG DER PENETRON PRODUKTE

Die Betonoberfläche muss von dem Staub, dem Schmutz, den Erdölprodukten, der Zementmilch, den Effloreszenzen, dem Torkret, dem Verputz, den Fliesen, der Farbe und anderer Materialien, die an der Durchdringung der aktiven chemischen PENETRON Wirkstoffe hindern, gereinigt werden.

Betonoberflächen werden mit Hilfe von der Hochdruckwasserstrahlanlage oder auf eine andere geeignete Weise (zum Beispiel, mit einer Metallbürste) gereinigt. Die glatten Oberflächen sowie Schliffflächen müssen mit einer schwachen Säurelösung behandelt und danach eine Stunde lang von Wasser abgespült werden. Wasserüberschüsse, die sich auf der horizontalen Oberfläche nach der Arbeit mit der Hochdruckwasserstrahlanlage bilden, sind mit Hilfe von einem speziellen Staubsaugers zu entfernen.

An den Rissen, Fugen, Kommunikationsanschlüssen, Berührungszonen entlang müssen U-förmige Verzahnungen mit einem Querschnitt nicht weniger als 25x25mm ausgeführt werden. Diese Verzahnungen sind mit einer Metallbürste abzuputzen. Die lockere Schicht von Beton muss gegebenenfalls entfernt werden.

Die Wasserdruck-Aushöhlungen müssen mit Hilfe von einem Abstoßhammer mindestens 25 mm breit und 50 mm tief mit Erweiterung in die Tiefe (möglichst schwalbenschwanzförmig) zugerichtet werden. Der Innenraum jeder Aushöhlung muss vom lockeren abfallenden Beton gereinigt werden.

Wichtig: vor dem Auftragen der PENETRON Produkte muss man den Beton bis zur vollen Sättigung der Betonstruktur mit Wasser sorgfältig anfeuchten.

10. AUFBEREITUNG VON MISCHUNGEN

10.1. PENETRON: Mischungsaufbereitung

Die Einstreumischung ist mit Wasser im folgenden Verhältnis zu vermischen: 400 g Wasser zu 1 kg Penetron oder dem Volumen nach: 1 Teil von Wasser zu 2 Teilen von Penetron. Das Wasser muss in die Einstreumischung eingegossen werden (nicht umgekehrt). Im Laufe von 1 bis 2 Minuten ist diese Masse manuell oder mit einem langsamlaufenden Drillbohrer zu vermischen. Die Fertigmischung muss wie ein flüssiger Mörtel aussehen, dem

Sauerrahm ähnlich sein. Mengenmäßig soll man so viel Fertigmischung aufbereiten, die man im Laufe von 30 Minuten verarbeiten kann. Während des Einsetzens ist dieses Mischgut regelmäßig zu vermischen, um die notwendige Steife aufrechtzuerhalten. Nochmaliger Wassereinzug in die Mischung ist unzulässig.

10.2. PENECRETE: Mischungsaufbereitung

Die Einstreumischung ist mit Wasser im folgenden Verhältnis zu vermischen: 200 g Wasser zu 1 kg Penecrete oder dem Volumen nach: 1 Teil von Wasser zu 2 Teilen von Penecrete. Das Wasser muss in die Einstreumischung eingegossen werden (nicht umgekehrt). Im Laufe von 1 bis 2 Minuten ist diese Masse manuell oder mit einem Betonmischer zu vermischen. Die Fertigmischung muss wie ein dickflüssiger verarbeitbarer Mörtel aussehen, dem Plastilin ähnlich sein. Mengenmäßig soll man so viel Fertigmischung aufbereiten, die man im Laufe von 30 Minuten verarbeiten kann. Während des Einsetzens ist dieses Mischgut regelmäßig zu vermischen. Nochmaliger Wassereinzug in die Mischung ist unzulässig.

10.3. PENEBAR: Mischungsaufbereitung

Das Produkt ist zum Gebrauch fertig.

10.4. PENEPLUG (WATERPLUG): Mischungsaufbereitung

Die Einstreumischung ist mit Wasser im folgenden Verhältnis zu vermischen: 150 g Wassers zu 1 kg Penepflug (Waterplug) oder dem Volumen nach: 1 Teil von Wasser zu 6 Teilen von Penepflug (5 Teilen von Waterplug). Die optimale Wassertemperatur beträgt +20°C. Je nach der Stärke des Lecks können die Verhältnisse variiert werden. Falls das Leck stark ist, muss man die Menge von Wasser, das zur Einstreumischung hinzugefügt wird, dem Volumen nach folgendermaßen mindern: 1 Teil von Wasser zu 7 Teilen von Penepflug (oder zu 6 Teilen von Waterplug). Die Fertigmischung muss wie «trockene Erde» aussehen. Mengenmäßig soll man so viel Fertigmischung aufbereiten, die man im Laufe von 30 Sekunden (Penepflug) oder 2 bis 3 Minuten (Waterplug) verarbeiten kann, da die Mörtel sehr schnell härten.

10.5. PENETRON Admix: Mischungsaufbereitung

Das Material wird in die Betonmasse in Form von Wasserlösung hinzugefügt. Berechnete Menge des Additivs muss mit Wasser vermischt werden, um eine sehr stark verdünnte Lösung zuzubereiten: 1 Teil von Wasser zu 1,5 Teilen von Einstreumischung nach Masse. Das Wasser muss in die Einstreumischung eingegossen werden (nicht umgekehrt). Im Laufe von 1 bis 2

Minuten ist diese Masse mit einem langsamlaufenden Drillbohrer zu vermischen. Mengenmäßig soll man so viel Fertigmischung aufbereiten, die man im Laufe von 5 Minuten verarbeiten kann.

11. AUSFÜHRUNGSTECHNIK DER ABDICHTUNGSARBEITEN UNTER ANWENDUNG VON PENETRON PRODUKTE

11.1. Abdichtung von Betonbauteilen

Wichtig: vor dem Auftragen der PENETRON Produkte muss man den Beton mit Wasser sorgfältig anfeuchten.

Senkrechte und horizontale Betonflächen (einschließlich der Deckenplatten) sind mit der Lösung von Penetron zu behandeln, um der kapillaren Wasserfilterung vorzubeugen.

Nach der Oberflächenbehandlung (Punkt 9) muss man die Penetron Lösung (Punkt 10.1) mit einem Pinsel mit synthetischen Fasern oder mit einem Pumpförderer mit einer Sprühdüse zweischichtig auftragen. Die erste Penetron Schicht muss auf den feuchten Beton aufgetragen werden. Die zweite Schicht wird auf die erste Schicht, die noch frisch, aber schon erstarrt ist, aufgetragen. Vor dem Auftragen der zweiten Schicht ist die behandelnde Fläche anzufeuchten.

Wichtig: die Penetron Lösung muss gleichmäßig und gründlich auf die ganze Fläche aufgetragen werden.

Der Materialeinsatz von Penetron auf Einstreumischung beim zweischichtigen Auftragen umgerechnet beträgt von 0,8 kg/m² bis zu 1,1 kg/m². Die Heraufsetzung des Verbrauchs von Penetron im Vergleich zu den angegebenen Werten (von 0,8 kg/m² bis zu 1,1 kg/m²) ist bei der Behandlung unebener Flächen, die die beträchtlichen Fraßlöcher oder Höhlungen haben, möglich.

Wichtig: Alle Risse, Fugen, Berührungszonen, Kommunikationsanschlüsse sind mit dem Produkt Penecrete (Punkt 11.2.1) abzudichten. Bei Wasserdrucklecken sind Produkte Peneplug oder Waterplug (Punkt 11.4) anzuwenden.

11.2. Abdichtung von Rissen, Fugen, Berührungszonen, Kommunikationsanschlüssen

Die Abdichtungsarbeiten zur Verhinderung der Wasserfilterung durch die Fugen, Berührungszonen, Kommunikationsanschlüsse werden unter Anwendung von Penecrete und Penebar ausgeführt. Die Abdichtung der Risse wird nur unter Anwendung von Penecrete ausgeführt.

Die Abdichtungsarbeiten unter Anwendung von Penecrete sind sowohl auf der Etappe des Neubaus als auch bei der Durchführung der Instandsetzungsarbeiten an einem Bauwerk, das schon in Betrieb ist, möglich. Die Anwendung der Dichtung Penebar wird nur beim Betonieren an monolithischen Bauweisen, die noch gebaut werden, zugelassen.

11.2.1. PENECRETE

Die ausgeführte Verzahnung muss angefeuchtet und mit der Lösung von Penetron einschichtig grundiert werden (Punkt 10.1). Der Materialeinsatz von Penetron (auf Einstreumischung umgerechnet) beträgt 0,1kg pro laufendes Meter bei einem Verzahnungsquerschnitt von 25x25mm. Die ausgeführte Verzahnung muss mit der Lösung von Penecrete (Punkt 10.2) mit einem Spachtel oder einer Schneckenpumpe dicht ausgefüllt werden. Die Dicke der aufgetragenen Schicht der Penecrete Lösung soll 30 mm in einem Durchgang nicht überschreiten. Bei der Ausfüllung einer tieferen Verzahnung wird die Penecrete Lösung mehrere Male aufgetragen. Zwecks der Reduzierung des Verbrauchs von Penecrete bei der Abdichtung einer Verzahnung mit dem Querschnitt von mehr als 30x30 mm ist es zugelassen, in die Penecrete Lösung den feinen Klärschlag (Fraktionen von 5 bis 10 mm) mengengemäß bis zu 50 % des Volumens hinzuzufügen. Die vom Material Penecrete gefüllte Verzahnung und die angrenzenden Bereiche müssen angefeuchtet und mit der Penetron Lösung zweimal behandelt werden (Punkt 11.1).

Der Materialeinsatz von Penecrete (auf Einstreumischung umgerechnet) beträgt 1,5kg pro laufendes Meter bei einem Verzahnungsquerschnitt von 25x25mm. Dabei ist in Betracht zu ziehen, dass der Verbrauch von Penecrete bei der Vergrößerung des Verzahnungsquerschnitts sich proportional ändert.

11.2.2. PENEBAR

Vor dem Beginn der Arbeiten mit der Dichtung Penebar muss das Trennpapier vom Strang entfernt werden. Penebar ist auf die Betonfläche dicht und spielfrei anzulegen und mit einem Befestigungsnetz und den von 40 bis 50 mm langen Dübeln in Abständen von 250-300 mm von möglichen Verrückungen zu fixieren.

Die Abdichtungsstränge müssen untereinander mit der Stoßverbindung zusammengefügt werden. Dabei werden die Enden von Strängen für Schaffung kontinuierlicher Schicht mit dem Winkel von 45° abgeschnitten.

Alle Hülsen, durch die die Kommunikationen verlegt werden sollen, die durch die Umfassungskonstruktionen verlaufen werden, sind mit dem Penebar Abdichtungsstrang von der klebrigen Seite zur Oberfläche der Hülse dicht umzuwickeln. Dabei muss die Oberfläche der Hülse trocken und rein

sein. Die Montage des Penebar Abdichtungsstrangs muss unmittelbar vor dem Anbringen der Schalung ausgeführt werden. Der Abstand vom Penebar Abdichtungsstrang bis zu den Rändern der Konstruktion soll nicht weniger als 50 mm sein.

Der Penebar Abdichtungsstrang kann auf feuchte Betonoberfläche angelegt werden. Dabei vor dem Beginn der Arbeiten muss stehendes Wasser von der Betonoberfläche entfernen werden.

Bei der Instandsetzung von Abdichtungen der Stellen der Kommunikationsanschlüsse muss man den Penebar Abdichtungsstrang zusammen mit den Produkten Penetron und Penecrete anwenden (Anlage 3).

11.3. ABDICHTUNG VERFAHRENSBEDINGTER ÖFFNUNGEN NACH DER AUSSCHALUNG

Bei der Abdichtung verfahrenstechnischer Öffnungen, die für die Befestigung der Plattenschalung bestimmt sind, werden die Penecrete und Penetron Lösungen eingesetzt.

Die Plastikhülse muss mit einem Drillbohrer oder auf eine andere annehmbare Weise abgebaut werden, wonach die Öffnungen (mit Pressluft oder mit einer Flaschenbürste) entstäubt werden müssen. Die Öffnung ist mit Abschnitten eines Fadenkabels aus Polyäthylenschaumstoff auszufüllen; für die Öffnungsweite von 20 mm wird das Fadenkabel mit dem Durchmesser von 30 mm gebraucht. Man kann auch die Öffnungen mit dem Montageschaum so ausfüllen, dass in den Öffnungen von außen und von innen nicht ausgefüllte Innenräume, die 20-25 mm tief sein sollen, bleiben. Danach sind diese Innenräume in den Öffnungen anzufeuchten.

Die Penecrete Lösung von der Konsistenz der Spachtelmasse muss aufbereitet werden (Punkt 10.2). Innenräume in den Öffnungen müssen von der Penecrete Lösung mit einem Spachtel oder von Hand in Gummihandschuhen mit Einsatz aller Kräfte sehr dicht ausgefüllt werden. Der Verbrauch von Penecrete für einen Innenraum, der 20-25 mm tief ist, mit dem Durchmesser von 20 mm beträgt 0,03 kg (auf Einstreumischung umgerechnet).

Die Penetron Lösung muss aufbereitet werden (Punkt 10.1). Die Innenräume in den Öffnungen, die von der Penecrete Lösung ausgefüllt sind, sowie die angrenzenden Bereiche im Radius von 20 mm sind anzufeuchten. Danach muss darauf die Penetron Lösung aufgetragen werden. Der Verbrauch von Penetron beträgt 1 kg/m².

11.4. BESEITIGUNG DER WASSERDRUCKLECKE

Aktive herausspritzende Wasserdrucklecke sind mit Hilfe von Produkten Peneplug oder Waterplug zu beseitigen. Die Lösungen dieser Materialien un-

terscheiden sich durch eine kurze Abbindezeit, deshalb muss die Arbeit mit diesen Produkten schnell durchzuführen werden.

Nach der Aufbereitung der Aushöhlung eines Lecks (Punkt 9) muss man die fertige Lösung des Materials Peneplug oder Waterplug (Punkt 10.4) mit Einsatz aller Kräfte in die Leckaushöhlung hineinzudrücken. Je nach der Temperatur der Betonfläche und der Wasserfilterungsstärke soll dieses starke Einbeulen von 40 bis 60 Sekunden beim Einsatz von der Peneplug Lösung und von 2 bis 3 Minuten beim Einsatz von der Waterplug Lösung dauern. Je niedriger die Temperatur des Wassers und die der Oberfläche ist, desto langsamer das Abbinden der Lösungen entsteht. Im Falle der Beseitigung einer Wasserdrucklecke durch die langen senkrechten Risse (Fugen, Berührungszonen, Anschlüsse) muss man die Arbeit vom höchsten Punkt des Risses (der Fuge, der Berührungszone, des Anschlusses) beginnen.

Nur die Hälfte der Leckaushöhlung muss mit der Lösung der Materialien ausgefüllt werden. Bei einer volleren Ausfüllung ist die überschüssige Lösung sofort zu entfernen. Beim Einsatz von Waterplug ist es nötig, die Aushöhlung des angehaltenen Lecks mit Penetron zu behandeln. Beim Einsatz von Peneplug ist solche Behandlung nicht nötig.

Unabhängig vom eingesetzten Material muss man das restliche Volumen der Leckaushöhlung mit der Penecrete Lösung ausfüllen. Die von der Penecrete Lösung ausgefüllte Leckaushöhlung sowie die angrenzenden Bereiche müssen mit der Penetron Lösung zweimal behandelt werden (Punkt 11.1).

Der Verbrauch von Peneplug und Waterplug beträgt $1,9 \text{ kg/dm}^3$ (auf Einstreumischung umgerechnet).

11.5. REALISIERUNG NEUER HORIZONTALER ABDICHTUNG ZWISCHEN DER BETONGRÜNDUNG UND DER AUS DEM PORIGEN BAUMATERIAL ERRICHTETEN WAND

Bei einem Neubau für die Realisierung der horizontalen Abdichtung zwischen einer Betongründung und einer Wand, die aus einem porigen Baumaterial (Ziegel, Holz, Zellenbeton u. dgl.) aufgebaut ist, muss die horizontale Fläche der Betongründung mit der Penetron Lösung behandelt werden (Punkt 10.1), um eine Abdichtungsschranke zu bilden, die kapillares Nachsaugen der Feuchtigkeit verhindert.

11.6. WIEDERHERSTELLUNG DER HORIZONTALER ABDICHTUNG ZWISCHEN DER BETONGRÜNDUNG UND DER AUS DEM PORIGEN BAUMATERIAL AUFGEBAUTEN WAND

Für die Wiederherstellung der horizontalen Abdichtung (zur Verhin-

derung des kapillaren Nachsaugens) zwischen der Betongründung und der Wand sollen die Produkte Penetron und Penecrete eingesetzt werden.

Im Betonfundament (von der inneren oder äußerlichen Seite) müssen Löcher mit dem Durchmesser von 20-25 mm schachartig unter dem Winkel von 30°-45° zur Niveaulinie gebohrt werden. Der Abstand zwischen den Löchern in der Horizontalebene beträgt 200-300 mm, in der Vertikalebene – 150-200 mm. Die Tiefe der Bohrungen soll nicht weniger als 2/3 der Fundamentdicke sein.

Gegebenenfalls müssen die gebohrten Löcher zwecks der Feuchtigkeits-sättigung des Betons von Wasser durchgespült werden. Danach muss man in die Öffnungen die zubereitende Penetron Lösung (Punkt 10.1) eintrichtern und diese Lösung im Loch vorsichtig feststampfen. Das restliche Volumen ist mit der Penecrete Lösung auszufüllen (Punkt 10.2).

Wichtig: Falls der Beton eine lockere (luftleere) Struktur hat, muss das Fundament vorläufig durch die Einspritzung vom schrumpffreien Zementmörtel befestigt werden.

11.7. ABDICHTUNG DER BETONBAUTEN BEIM BETONIEREN

Für die Abdichtung der Beton- und Stahlbetonkonstruktionen (Betonfertigteile) auf der Stufe des Betonierens (der Herstellung) wird das Abdichtungsadditiv PENETRON Admix eingesetzt. Die Anwendung des Additivs PENETRON Admix lässt zu, einen besonders poredichten Beton mit hohem Grad der Wasser-undurchlässigkeit, Kältebeständigkeit und Festigkeit zu bekommen.

Die Dosierung der Einstreumischung PENETRON Admix beträgt 1 % der Einstreumischung von Zementmenge in der Betonmasse. Wenn die Zementmenge im Beton nicht bekannt ist, so beträgt der vorausberechnete Materialeinsatz von PENETRON Admix 4 kg auf 1 Kubikmeter von Beton.

Wichtig: Es ist wichtig, eine homogene Mischung von PENETRON Admix mit dem Beton zu bekommen. Das trockene Additiv PENETRON Admix darf man unmittelbar in die Betonmasse nicht hinzufügen.

Wichtig: Alle Fugen, Berührungszonen, Kommunikationsanschlüsse muss man mit der Dichtung Penebar oder mit dem Material Penecrete abdichten. Risse werden mit dem Material Penecrete abgedichtet (Punkt 11.2).

11.7.1. Einsatz auf der Baustelle

Die zubereitende Lösung von PENETRON Admix (Punkt 10.5) wird in den Beton- oder Autobetonmischer eingegossen, wo diese Betonmasse nicht weniger als 10 Minuten vermischt wird. Der Ausguss der Betonmischung läuft weiter entsprechend den Vorschriften für die Ausführung der Betonarbeiten ab.

Um die mögliche Zunahme der Betonfließfähigkeit auszuschließen, muss man die Aufbereitung des Betons mit einer verringerten Fließfähigkeit sichern (wie üblich eine Stufe niedriger, als erforderlich).

11.7.2. Einsatz bei einem Betonwerk

Die vorausberechnete Menge von PENETRON Admix muss man ins Anmachwasser hinzufügen, dann muss es sorgfältig im Laufe von 1-2 Minuten vermischt werden. Die Betonmasse muss nach Standardtechnologie vermischt werden. In einzelnen Fällen ist es zugelassen, das trockene Additiv PENETRON Admix in Dosierbehälter für trockene Zusatzmittel oder zum Schotter beim Abwiegen hinzuzufügen, dabei wird der Zement zuletzt abgemessen werden.

Das Additiv wird in einem Komplex mit anderen bekannten Zusatzmitteln wirksam und unbeschränkt eingesetzt und beeinflusst dabei die Festigkeits-eigenschaften des Betons nicht, ausschließlich der Zunahme seiner Wasser-undurchlässigkeit, Kältebeständigkeit und Festigkeit.

11.8. ABDICHTUNG DER ZIEGEL- UND NATURSTEINBAUTEN

Bei der Abdichtung der Bauteile, die aus Ziegel oder Naturstein gefertigt sind, ist es nötig, die Fläche zu verputzen und mit der Lösung von Penetron zu behandeln (Punkt 11.1). Beim Abspritzen der Oberfläche sind folgende Bedingungen zu beachten:

- Das Abspritzen muss nur mit Zementsandmörtel von der Güteklasse **M150 und höher** ausgeführt werden.

Wichtig: Einsetzen eines Kalkmörtels sowie Gipsmörtelputzes ist nicht zugelassen.

- Das Verputzen muss nur durch das fest befestigte Putznetz ausgeführt werden; (Maschenweite: 50×50 mm oder 100×100 mm).

- Der Spielraum zwischen dem Putznetz und der Ziegelgründung soll nicht weniger als 15 mm sein.

- Die Dicke des Verputzes soll nicht weniger als 40 mm sein.

- Die Struktur des Verputzes soll dicht und ohne Luftraum sein.

- Es ist empfehlenswert, ununterbrochen zu verputzen, um eine reiche Anzahl von Arbeitsfugen zu vermeiden.

Die Putzflächen muss man vor der Behandlung mit dem Material Penetron nicht weniger als vierundzwanzig Stunden lang unberührt stehenlassen (entsprechend den Anforderungen zu den Putzflächen).

Der Verbrauch von Penetron beträgt 0,8 kg/m² (auf Einstreumischung umgerechnet) unter Berücksichtigung, dass zwei Schichten vom Material aufgetragen werden.

Wichtig: Alle Risse, Fugen, Berührungszonen, Kommunikationsanschlüsse sind mit dem Produkt Penecrete (Punkt 11.2.1) abzudichten. Bei Wasserdruck-lecken sind Produkte Peneplug oder Waterplug (Punkt 11.4) anzuwenden.

12. NACHBEHANDLUNG

Die behandelten Flächen müssen vor mechanischen Einwirkungen und den Minustemperaturen im Laufe von 3 Tagen geschützt werden. Dabei muss man aufpassen, damit die von Penetron behandelten Flächen im Laufe von 3 Tagen feucht bleiben; keine Rissbildung und Ablätterung der Schicht müssen sich zeigen.

Für das Anfeuchten der behandelten Flächen werden gewöhnlich folgende Methoden eingesetzt: Wassersprühen, Eindeckung der Betonoberfläche mit der Polyäthylenfolie.

Bei den Flächen, die seitens des Wasserdrucks behandelt wurden, ist es empfehlenswert, die Dauer des Anfeuchtens bis zu 14 Tagen zu erweitern.

13. AUFBRINGEN DES DEKORATIVEN ÜBERZUGS

Es ist empfehlenswert, das Aufbringen des Farbanstrichs sowie Belagstoffs auf die Oberflächen eines Betonbaues, die von Penetron behandelt wurden, in 28 Tagen nach der Behandlung zu beginnen. Diese Dauer kann je nach den Anforderungen eines konkreten Typs des Überzugs zum höchstzulässigen Feuchtigkeitsgehalt des Betons verkürzt oder verlängert werden.

Wichtig: vor dem Aufbringen eines dekorativen Überzugs muss man die Oberflächen, die von Penetron behandelt wurden, auf mechanischem Wege für die Verbesserung der Haftfähigkeit (des Adhäsionsvermögens) mit Hilfe von einer Hochdruck-Wasserstrahlanlage (für die Materialien, die auf den feuchten Beton aufgebracht werden) oder mit einer Metallbürste (für die Materialien, die auf die trockene Betonoberfläche aufgetragen werden) reinigen.

14. VERPACKUNG, ABLAGERUNG, BEFÖRDERUNG

Die PENETRON Produkte sind in dichten Plastikeimer verpackt. Jeder Eimer ist mit einem Etikett versorgt, auf dem das Folgende angegeben ist: Hersteller, Warenbezeichnung, Chargennummer, Nettogewicht, Herstellungsdatum, Gebrauchsdauer und Gebrauchsanweisung.

Die Garantiegebrauchsdauer der Produkte beträgt 18 (achtzehn) Monate ab Herstellungsdatum vorbehaltlich ungestörter Verpackungsdichtheit. Die

Lagerung in Räumen mit beliebiger Feuchtigkeit bei Temperaturen von -80 °C bis +80 °C ist zugelassen.

Die Beförderung ist mit allen Transportmitteln zugelassen.

15. QUALITÄTSSICHERUNG

Die Gesellschaft ICS Penetron International Ltd. (USA). Die Gesellschaften garantieren, dass die PENETRON Produkte alle Komponenten im entsprechenden Verhältnis enthalten.

Die Anwendung der PENETRON Produkte muss strikt nach verfahrenstechnischen Anforderungen zur Projektierung und Ausführung der Arbeiten zwecks der Wasserabdichtung und des Korrosionsschutzes der Massivbetonkonstruktionen, Betonfertigteile und Stahlbetonkonstruktionen durchgeführt werden.

**CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT
UND KORROSIONSSCHUTZEIGENSCHAFTEN DES
MIT DEN PENETRON-MATERIALIEN BEHANDELTEN
BETONS**

| Bezeichnungen: | | + keine zerstörende Wirkung des Mediums +/- schwache Aggression des Mediums - Aggression des Mediums vorhanden | |
|-----------------------|---|---|--|
| <i>Nr.</i> | <i>Aggressives Mittel</i> | <i>Einwirkung auf unbehandelten Beton</i> | <i>Nach der Behandlung mit dem Penetron-System</i> |
| 1 | Stickstoffsäure 2%-40% | aggressiv | - |
| 2 | Aluminiumkaliuma-laun | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Sulfat-Einwirkung | + |
| 3 | tierische Fette (Hammelfett, Schweinefett usw.) | für feste Fette - langsam zerstörende Wirkung, für flüssige (geschmolzene) Fette – Intensivierung der Zerstörung | + |
| 4 | Ammoniumbisulfat | aggressive Einwirkung. Beeinträchtigung der Armatur durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 5 | Natriumbisulfat | aggressiv | + / - |
| 6 | Kaliumbichromat | aggressiv | + |
| 7 | Borsäure | schwache aggressive Wirkung | + |
| 8 | Bromide oder Broniat | zerstörende Wirkung der Dämpfe. Zerstörende Wirkung der Bromide-Lösungen, die die Bromwasserstoffsäure enthalten | + |
| 9 | Braunkohlenteeröl | schwache aggressive Wirkung | + |
| 10 | Stearylbutin | schwache aggressive Wirkung | + |

| | | | |
|----|------------------------------|--|-------|
| 11 | Abgase | Zerstörung des frisch aufgetragenen Betons ist möglich | + |
| 12 | Gaswasser (CO ₂) | schwache aggressive Wirkung | + |
| 13 | Kaliumhydroxid | aggressiv | + / - |
| 14 | Natriumhydroxid | aggressiv | + / - |
| 15 | Glycerin | schwache aggressive Wirkung | + |
| 16 | Glukose | schwache aggressive Wirkung | + |
| 17 | Huminsäure | schwache aggressive Wirkung | + |
| 18 | Gerbsäure | schwache aggressive Wirkung | + |
| 19 | Gerbbrühe | aggressiv | + |
| 20 | Rauchgase | Thermozerstörung unter Einwirkung der Heissgase (100-400°C). Schwache aggressive Wirkung von den abgekühlten Gasen, die die Sulfat- und Chlorid-Verbindungen enthalten | + |
| 21 | flüssiges Ammoniak | zerstörende Wirkung falls Ammoniumsalze enthalten sind | + |
| 22 | Asche | schädliche Wirkung im feuchten Zustand, wenn die Sulfat- und Sulfid-Verbindungen entstehen | + |
| 23 | Jod | schwache aggressive Wirkung | + |
| 24 | Natriumkarbonat | aggressiv | + |
| 25 | Rizinusöl | aggressiv | + |
| 26 | Alaun | s. Aluminiumkaliumalaun | + |
| 27 | Kresol | schwache aggressive Wirkung falls Phenol vorhanden | + |
| 28 | Maschinenöl | schwache aggressive Wirkung falls Fettöle vorhanden | + |
| 29 | Mandelöl | schwache aggressive Wirkung | + |
| 30 | Milchsäure | schwache aggressive Wirkung | + |
| 31 | Meerwasser | zerstörende Wirkung auf den Beton mit der ungenügender Beständigkeit gegen Sulfate, Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 32 | Ameisensäure | schwache aggressive Wirkung | + / - |

| | | | |
|----|---------------------------------|---|-------|
| 33 | Ammoniumnitrat | zerstörende Wirkung. Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + / - |
| 34 | Magnesiumnitrat | schwache aggressive Wirkung | + |
| 35 | Natronsalpeter | schwache aggressive Wirkung | + |
| 36 | Gemüse | schwache aggressive Wirkung | + |
| 37 | Olivenöl | schwache aggressive Wirkung | + |
| 38 | Schlachtbetrieb- Abfalle | zerstörende Wirkung von organischen Säuren | + |
| 39 | Ammoniakdämpfe | Kann die Zerstörung des Frischbetons verursachen oder den Metall durch die Pore des frisch aufgetragenen Betons beeinträchtigen | + |
| 40 | Beize | negative Wirkung auf Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 41 | Schwefelsäure bis 10% | starke aggressive Wirkung | + |
| 42 | Schwefelsäure 10% - 93% | starke aggressive Wirkung | - |
| 43 | Schwefligsäure | starke aggressive Wirkung | - |
| 44 | Schwefelwasserstoff | Beim Zusammenwirken mit Wasser und Thionbakterien bildet Schwefelsäure, die den Beton zerstört | + / - |
| 45 | Silofutter | starke aggressive Wirkung von Essig-, Öl-, Milchsäuren, seltener – von Säurenzymen | + |
| 46 | Schmieröl | schwache aggressive Wirkung falls Fettöle vorhanden | + |
| 47 | Salzsäure 10% | starke aggressive Wirkung, negative Wirkung auf Betonbewehrung | + |
| 48 | Salzsäure 30% | starke aggressive Wirkung, negative Wirkung auf Betonbewehrung | + / - |
| 49 | Abwässer | aggressiv | + |
| 50 | Kobaltsulfat | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Sulfate | + |
| 51 | Aluminiumsulfat, mehr als 5% | zerstörende Wirkung. Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + / - |

| | | | |
|----|------------------------------------|--|-------|
| 52 | Aluminiumsulfat, weniger als 5% | zerstörende Wirkung. Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 53 | Ammoniumsulfat | zerstörende Wirkung. Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + / - |
| 54 | Eisensulfat II | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Sulfate | + |
| 55 | Eisensulfat III | aggressiv | + |
| 56 | Kalziumsulfat | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Sulfate | + |
| 57 | Magnesiumsulfat | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Sulfate | + |
| 58 | Kupfersulfat | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Sulfate | + |
| 59 | Natriumsulfat | aggressiv | + |
| 60 | Nickelsulfat | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Sulfate | + |
| 61 | Ammoniumsulfid | aggressiv | + / - |
| 62 | Kupfersulfid | Zerstörung im Fall ungenügender Beständigkeit des Betons gegen Kupfersulfate | + |
| 63 | Natriumsulfid | aggressiv | + |
| 64 | Ammoniumsulfid | aggressiv | + / - |
| 65 | Natriumsulfit | zerstörende Wirkung falls Natriumsulfate vorhanden | + |
| 66 | Ammoniumsuperphosphat | zerstörende Wirkung. Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + / - |
| 67 | Ammoniumthiosulfat | aggressiv | + / - |
| 68 | Kohle | die aus Kohle freiwerdenden Sulfide können bis Schwefelsäure oder Eisensulfat oxydieren | + |
| 69 | Essigsäure bis 30% | schwache aggressive Wirkung | + / - |
| 70 | Phenol | schwache aggressive Wirkung | + |
| 71 | Formalin | s. Formaldehyd | |

| | | | |
|----|-------------------------------|---|-------|
| 72 | Formaldehyd (37%) | schwache aggressive Wirkung von der Ameisensäure, die in der Lösung entsteht | + / - |
| 73 | Natriumphosphat (monobasisch) | schwache aggressive Wirkung | |
| 74 | Phosphorsäure 10% | schwache aggressive Wirkung | |
| 75 | Phosphorsäure 85% | schwache aggressive Wirkung | + / - |
| 76 | Fruchtsäfte | zerstörende Wirkung verursacht durch Säure und Zucker | |
| 77 | Fluorammonium | schwache aggressive Wirkung | |
| 78 | Flußsäure 10% | starke aggressive Wirkung, Zerstörung der Betonbewehrung | + / - |
| 79 | Flußsäure 75% | starke aggressive Wirkung | - |
| 80 | Chlor | schwache zerstörende Wirkung auf feuchten Beton | + |
| 81 | Ammoniumchlorid | schwache aggressive Wirkung, negative Wirkung auf Betonbewehrung | + |
| 82 | Chlorkalium | falls Magnesiumchlorid vorhanden – negative Wirkung auf die Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 83 | Kalziumchlorid | Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton. Korrosion der Bewehrung kann durch lokale Zerstörungen verursacht werden | + |
| 84 | Magnesiumchlorid | schwache zerstörende Wirkung, negative Wirkung auf die Betonbewehrung | + |
| 85 | Kupferchlorid | schwache aggressive Wirkung | + |
| 86 | Natriumchlorid | Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 87 | Chlorwasser | s. spezielle Chemikalien: unterchlorige Säure, Sodahypochlorit usw. | |
| 88 | Quecksilberchlorid I | schwache aggressive Wirkung | + |
| 89 | Quecksilberchlorid II | schwache aggressive Wirkung | + |
| 90 | unterchlorige Säure 10% | schwache aggressive Wirkung | + |

| | | | |
|----|----------------------------|---|---|
| 91 | Chromsäure (v. 5% bis 60%) | Beeinträchtigung der Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 92 | Chromlösungen | schwache aggressive Wirkung | + |
| 93 | Ammoniumzyanid | schwache aggressive Wirkung | + |
| 94 | Natriumzyanid | schwache aggressive Wirkung | + |
| 95 | Zyankali | schwache aggressive Wirkung | + |
| 96 | Bergwässer, Abfall | zerstörende Wirkung von Sulfiden, Sulfaten, Säuren. Negative Wirkung auf die Betonbewehrung durch Poren und Rissen im Beton | + |
| 97 | Schlacken | sind schädlich im feuchten Zustand, wenn Sulfide und Sulfate entstehen | + |
| 98 | Äthylenglykol | schwache aggressive Wirkung | + |

CLISTE DER ZU EMPFEHLENDEN AUSRÜSTUNGEN, INSTRUMENTE, PERSÖNLICHE SCHUTZMITTEL

1. Ausrüstungen

- Hochdruck- Wasserstrahler (Spannung 220V, Leistung 3100 W, Druck 20-150 bar);
- Hochdruck- Wasserstrahler (Spannung 380V, Leistung 8400 W, Druck 20-230 bar);
- Abstoßhammer (Spannung 220V, Leistung 1050 W, Frequenz 900-2000 St./Minute);
- Lochmaschine (Spannung 220V, Leistung 1000 W, Frequenz 900-2000 Schläge pro Minute);
- langsamlaufende Bohrmaschine (Spannung 220V, Leistung 1000 W, Frequenz 250-500 U/Minute);
- Schlitzgerät (Spannung 220V, Leistung 2200 W, Frequenz 6000-10000 U/Minute);
- Trennschleifer (Spannung 220V, Leistung 1200 W, Frequenz 6000-11000 U/Minute);
- Industriestaubsauger (Spannung 220V, Leistung 1100 W);
- Leckpumpe (Spannung 220V, Leistung v. 2100 W);
- Leckpumpe (Spannung 380V, Leistung 6000 - 8000 W);
- Gravitationsbetonmischer (Spannung 220V (380V), Leistung 1100 - 2200 W);
- Mörtel-Schneckenpumpe (Spannung 380V, Leistung 1900 W), Förderdruck max 2,0 MPa);
- Kompressor (Spannung 380V, Leistung 2200 W, Arbeitsleistung 250 l/min).

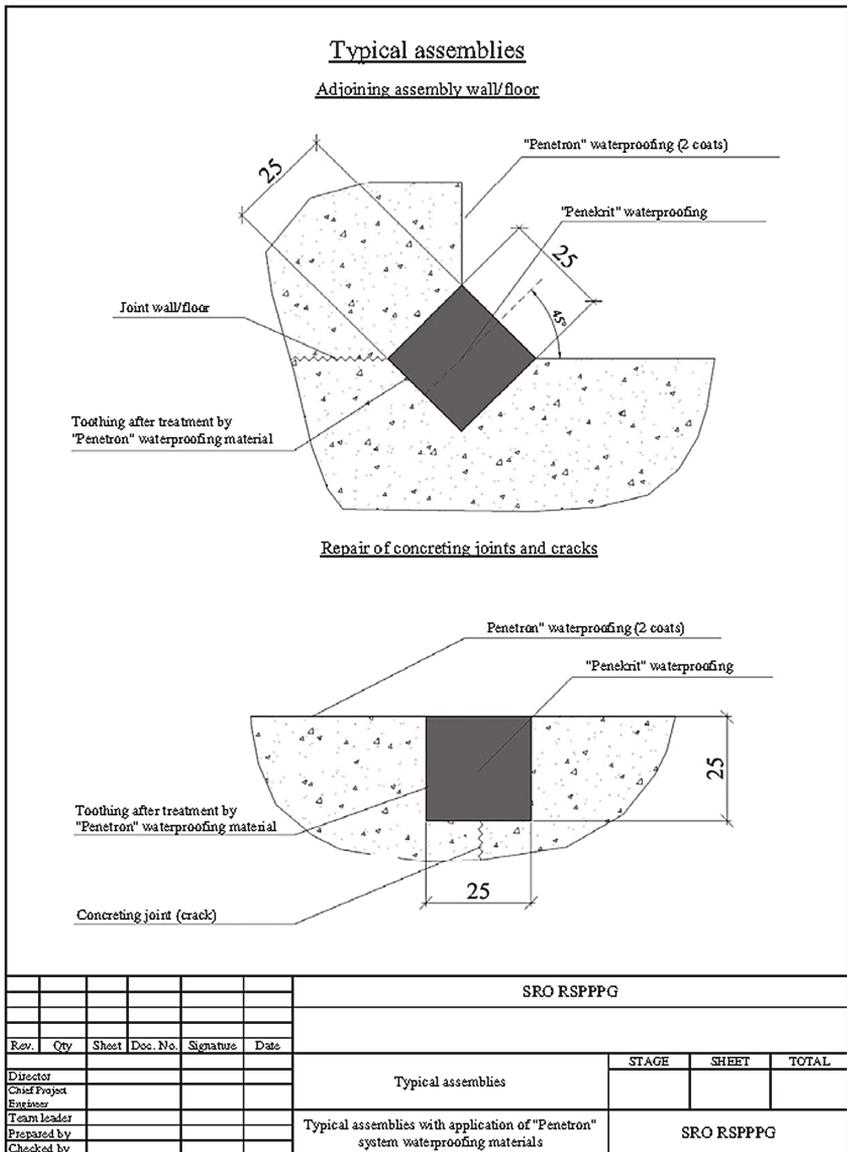
2. Instrumente

- Maurerbürste (synthetische Haare)
- Metallborstenbürste (für manuelle und mechanische Verwendung)
- Metallspachtel
- Schüssel (Eimer) für 5ß7 Liter aus Weichplastik
- Hammer
- Meissel
- Reiber
- Kelle
- Schaufel
- Balkenwaage
- Messbehälter fürs Wasser
- Diamanttrennscheibe für Eisenbeton
- Meissel für Abstoßhammer

3. Persönliche Schutzmittel

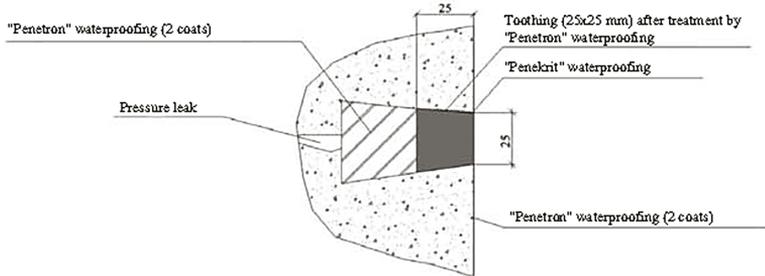
- chemikalienresistente Schutzhandschuhe
- Baumwolle-Handschuhe
- Atemschutzmaske
- Schutzbrillen
- Schutzkleidung aus Grobgewebe
- Gummistiefel

Anhang 3. Regeldetails

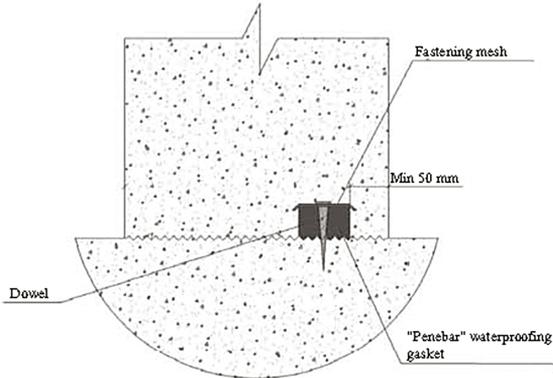


Typical assemblies

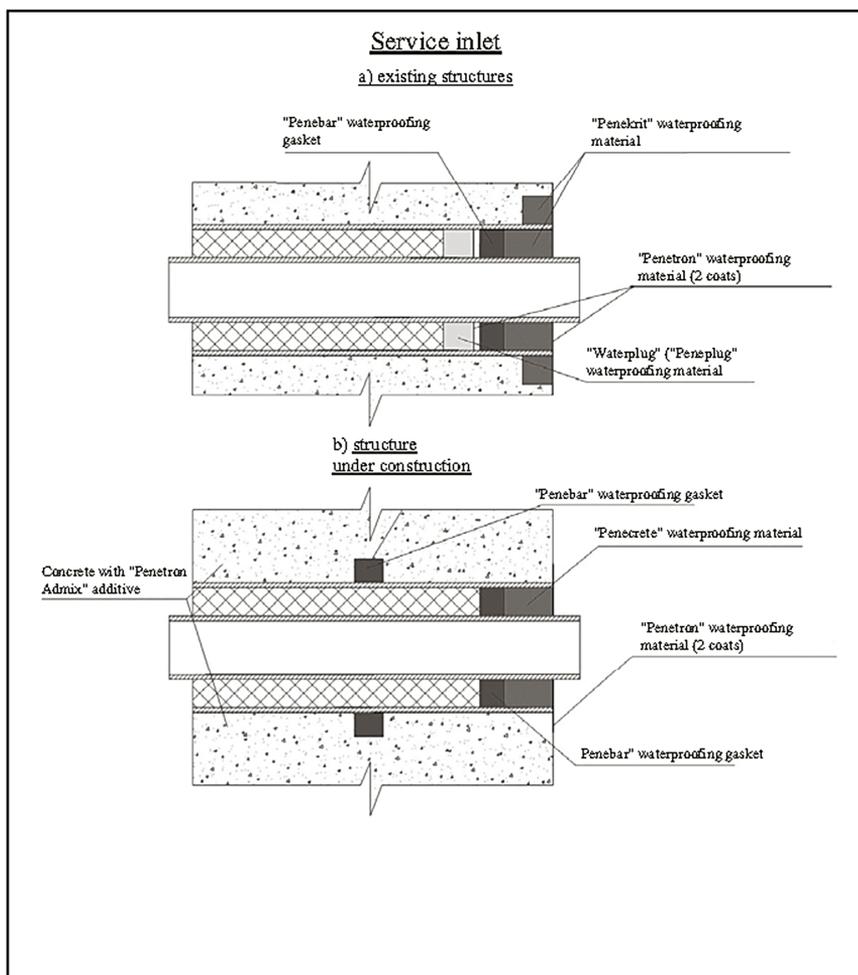
Pressure leak elimination



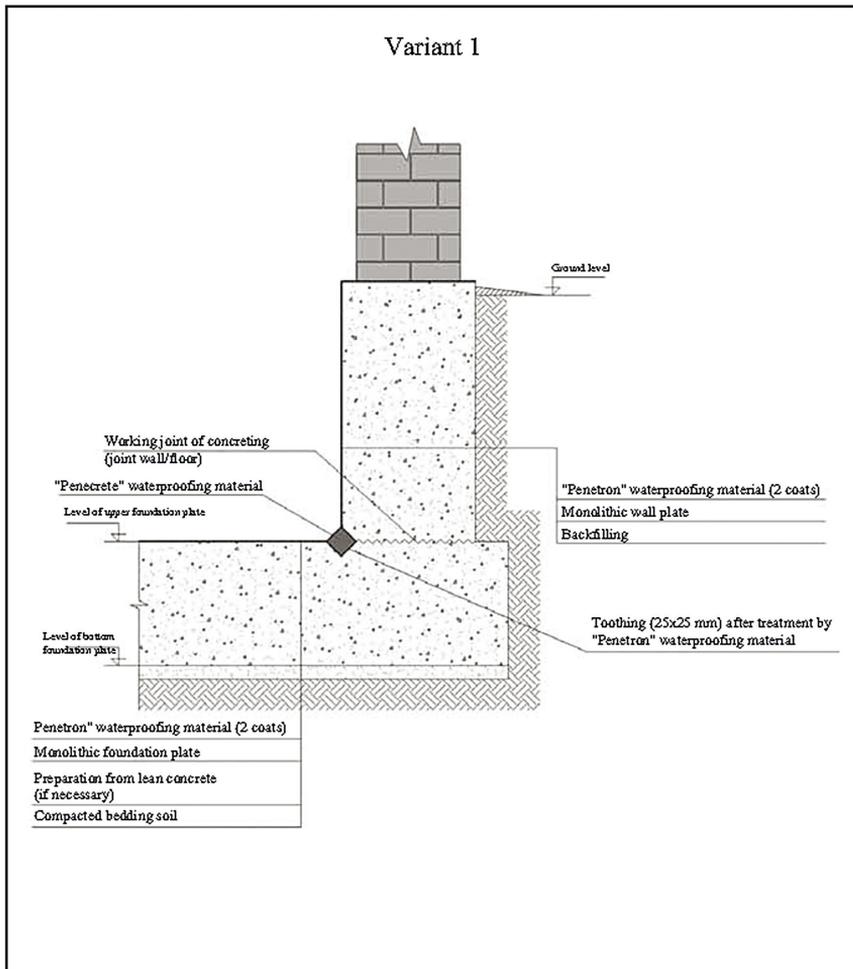
Adjoining assembly during construction



| | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|--------------------|--|--|
| | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| | | | | | | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | | | |
| Director | | | | | | Typical assemblies | | |
| Chief Project Engineer | | | | | | | | |
| Team leader | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| Prepared by | | | | | | | | |
| Checked by | | | | | | | | |

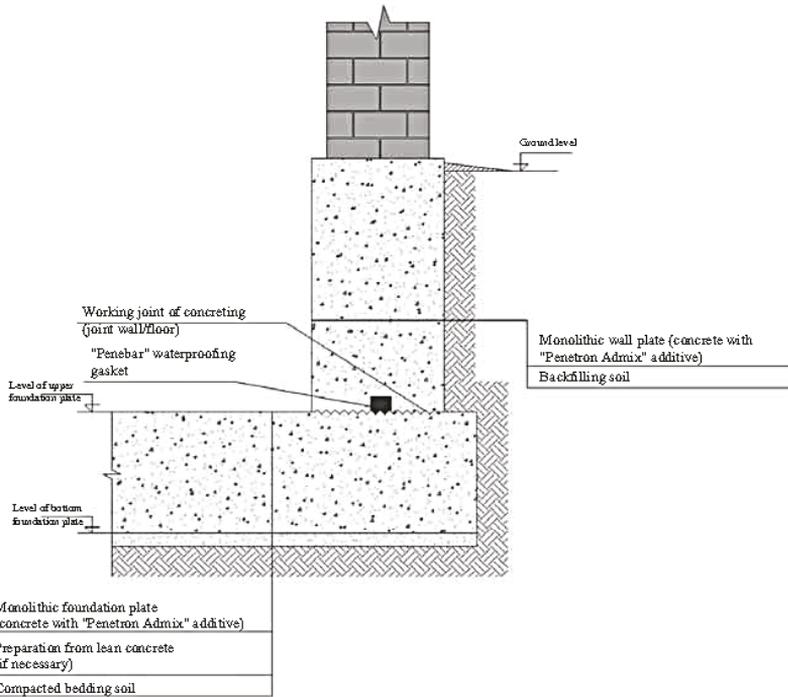


| | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|--------------------|-------|-------|
| | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| | | | | | | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | | | |
| Director | | | | | | Typical assemblies | | |
| Chief Project Engineer | | | | | | STAGE | SHEET | TOTAL |
| Team leader | | | | | | | | |
| Prepared by | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| Checked by | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|--------------------|-------|-------|
| | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| | | | | | | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | | | |
| Director | | | | | | Typical assemblies | | |
| Chief Project Engineer | | | | | | | | |
| Team leader | | | | | | STAGE | SHEET | TOTAL |
| Prepared by | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| Checked by | | | | | | | | |

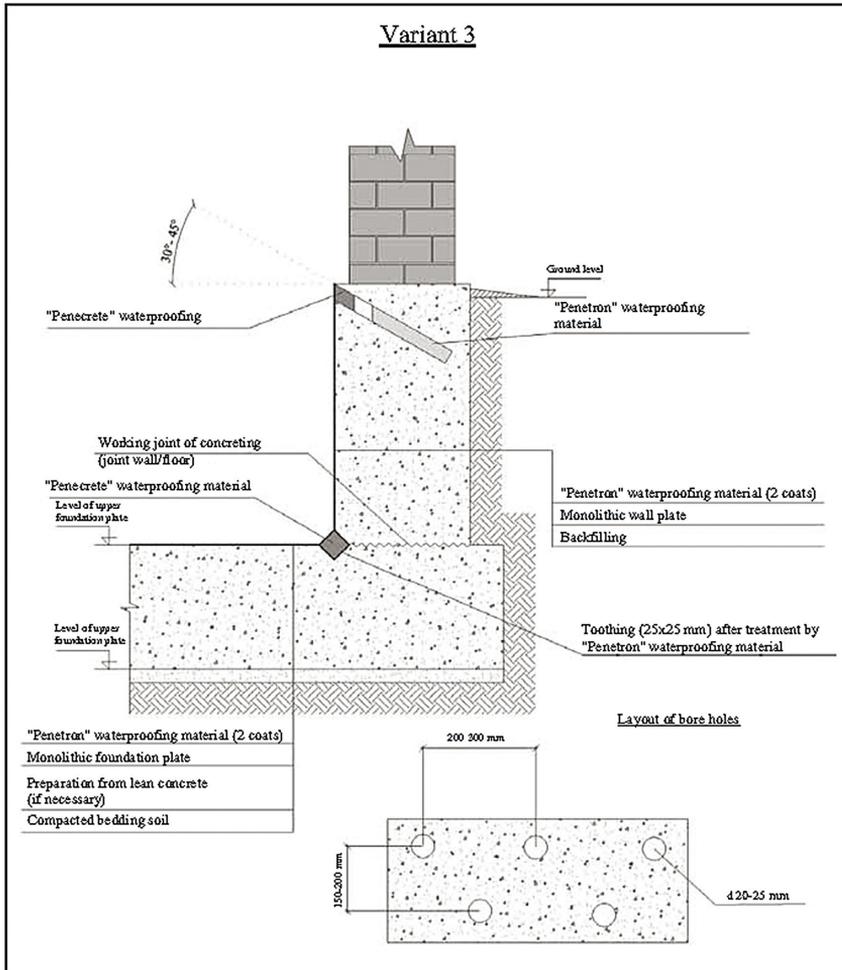
Variant 2



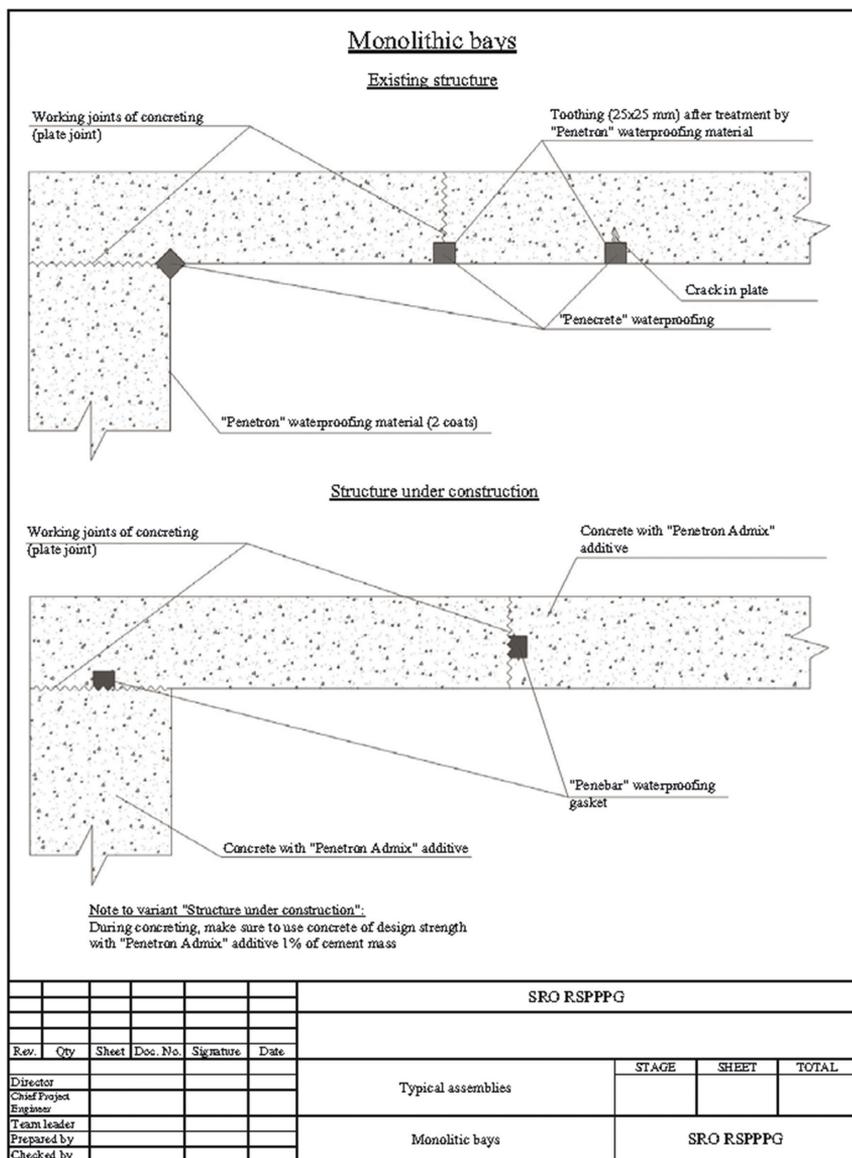
Notes to variant 2:

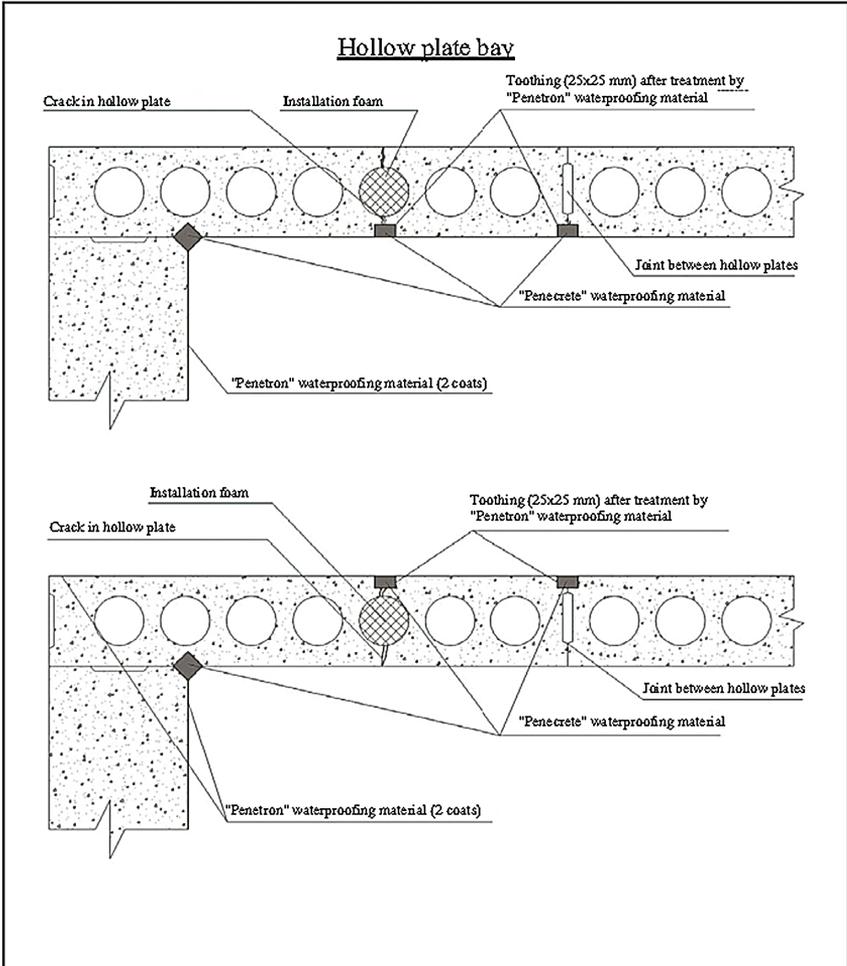
During concreting, make sure to use concrete of design strength with "Penetron Admix" additive 1% of cement mass

| | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|---|-----------|-------|-------|
| | | | | | | | SRO ESPPP | | |
| | | | | | | | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | | STAGE | SHEET | TOTAL |
| Director | | | | | | Typical assemblies | | | |
| Chief Project Engineer | | | | | | | | | |
| Team leader | | | | | | Plugging of capillary suction between concrete foundation and wall made of porous materials | | | |
| Prepared by | | | | | | | SRO ESPPP | | |
| Checked by | | | | | | | | | |



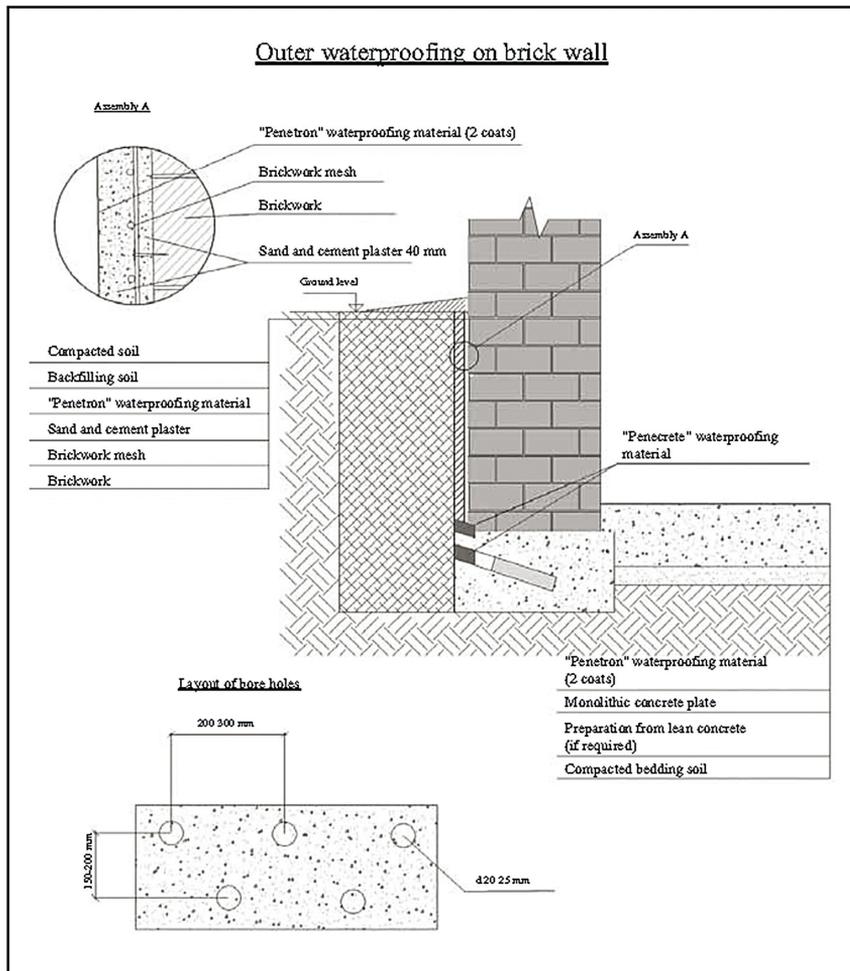
| | | | | | |
|---|-----|-------|----------|------------|------|
| SRO RSPPPG | | | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date |
| Director | | | | | |
| Chief Project Engineer | | | | | |
| Team leader | | | | | |
| Prepared by | | | | | |
| Checked by | | | | | |
| Typical assemblies | | | | | |
| Plugging of capillary suction between concrete foundation and wall made of porous materials | | | | | |
| | | STAGE | SHEET | TOTAL | |
| | | | | SRO RSPPPG | |



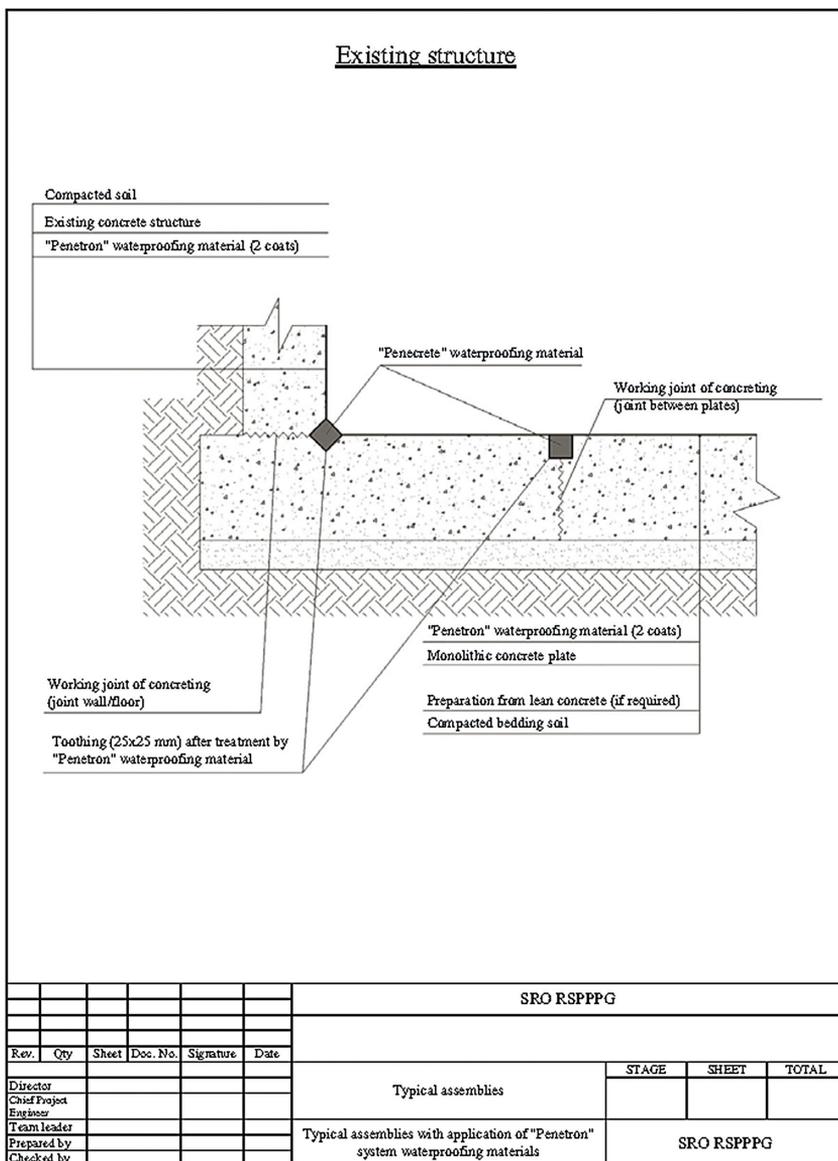


| | | | | | |
|------------------------|-----|-------|------------|-----------|-------|
| SRO.RSPPPG | | | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date |
| Director | | | | | |
| Chief Project Engineer | | | | | |
| Team leader | | | | | |
| Prepared by | | | | | |
| Checked by | | | | | |
| Typical assemblies | | | | | |
| Hollow plate bay | | | | | |
| | | | STAGE | SHEET | TOTAL |
| | | | SRO.RSPPPG | | |

Outer waterproofing on brick wall

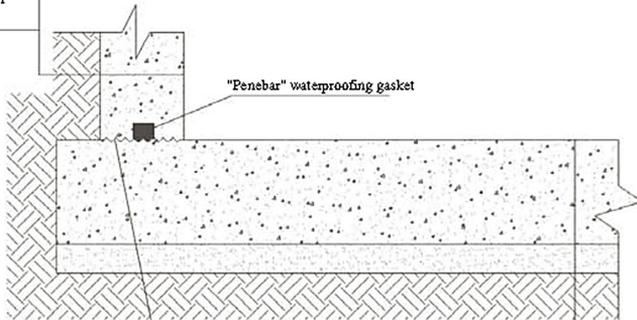


| | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|-----------------------------------|------------|-------|-------|
| | | | | | | SRO RSPPPG | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | | | | |
| Director | | | | | | Typical assemblies | STAGE | SHEET | TOTAL |
| Chief Project Engineer | | | | | | | | | |
| Team leader | | | | | | Outer waterproofing on brick wall | SRO RSPPPG | | |
| Prepared by | | | | | | | | | |
| Checked by | | | | | | | | | |



Structure under construction

Compacted soil
Concrete with "Penetron Admix" additive



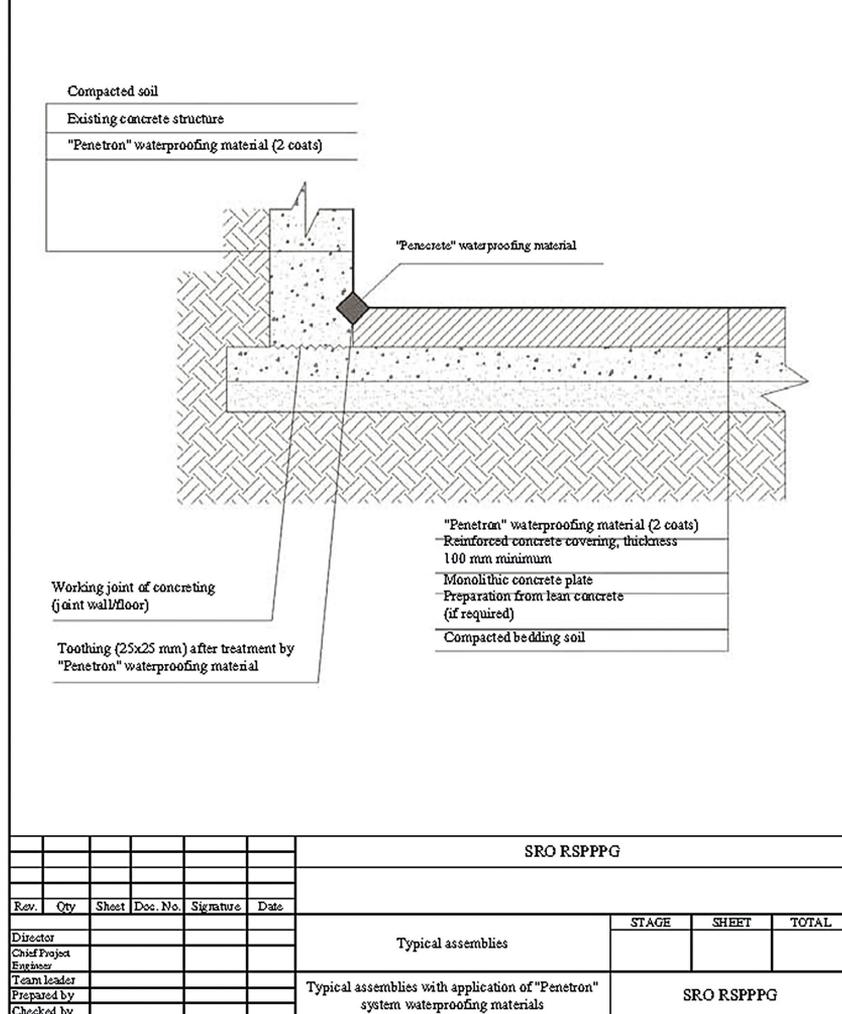
"Penebar" waterproofing gasket

Working joint of concreting
(joint wall/floor)

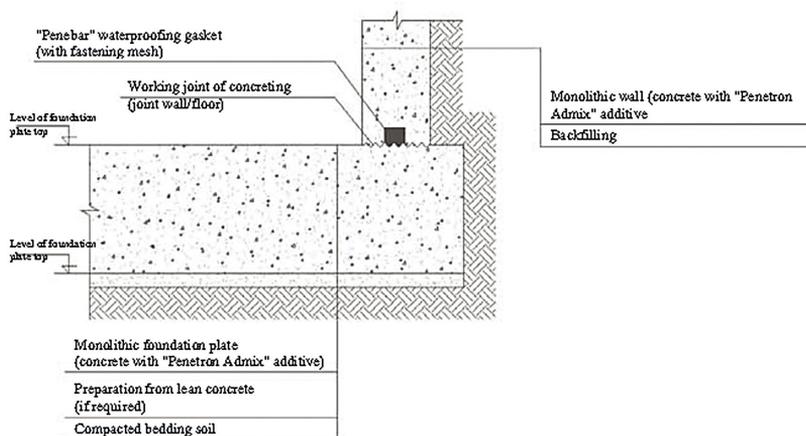
Monolithic concrete plate
(concrete with "Penetron Admix" additive)
Preparation from lean concrete
(if required)
Compacted bedding soil

| | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|--|-------|-------|
| SRO RSPPPG | | | | | | | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | | | |
| Director | | | | | | Typical assemblies | | |
| Chief Project Engineer | | | | | | | | |
| Team leader | | | | | | Typical assemblies with application of "Penetron" system waterproofing materials | | |
| Prepared by | | | | | | | | |
| Checked by | | | | | | | | |
| | | | | | | STAGE | SHEET | TOTAL |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | SRO RSPPPG | | |

Arrangement of waterproofing over reinforced concrete covering

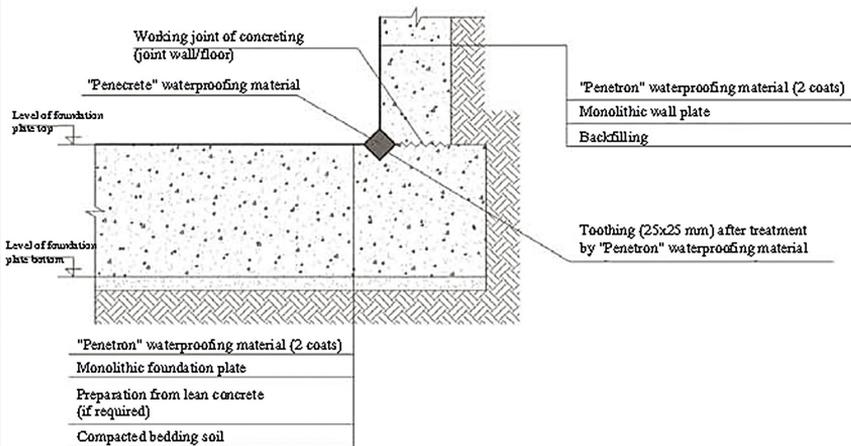


Variant of waterproofing with application
of "Penetron Admix" and "Penebar"



| SRO RSPPP | | | | | | SRO RSPPP | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|--|-------|-------|
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | STAGE | SHEET | TOTAL |
| | | | | | | Typical assemblies | | |
| Director | | | | | | | | |
| Chief Project Engineer | | | | | | | | |
| Team leader | | | | | | Variant of waterproofing with application of "Penetron", "Penecrete", "Penetron Admix" and "Penebar" | | |
| Prepared by | | | | | | SRO RSPPP | | |
| Checked by | | | | | | | | |

Variant of waterproofing with application
of "Penetron" and "Penecrete"



| | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-------|----------|-----------|------|--|-------|-------|
| | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| Rev. | Qty | Sheet | Doc. No. | Signature | Date | | | |
| Director | | | | | | Typical assemblies | | |
| Chief Project Engineer | | | | | | STAGE | SHEET | TOTAL |
| Team leader | | | | | | | | |
| Prepared by | | | | | | SRO RSPPPG | | |
| Checked by | | | | | | Variant of waterproofing with application of "Penetron", "Penecrete", "Penetron" and "Penecrete" | | |

Penetron Deutschland

Dichtwerkstoffe Ge GmbH

Scheurl Strasse 24

D-90478 Nürnberg

Tel.: 0911-896 08 400

e-mail: info@penetron-abdichtung.de

